



**VAMBOLA RAUDSEPP**

**KORPORATSIOONIDE  
RAHANDUS  
JA  
INVESTEERINGUD**

**TARTU 1993**

**TARTU ÜLIKOOL**  
**Ärerahanduse ja Investeeringute**  
**õppetool**

**VAMBOLA RAUDSEPP**

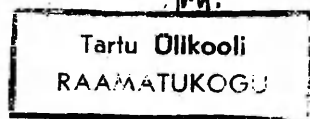
**KORPORATSIOONIDE**  
**RAHANDUS**  
**JA**  
**INVESTEERINGUD**

**(Põhimõisted ja -valemid ning  
nende rakendamine**

**TARTU 1993**

Vastutav toimetaja M. Astel

REGISTER



12619

Vambola Raudsepp  
KORPORATSIOONIDE RAHANDUS JA INVESTEERINGUD  
Tartu Ülikool  
EE2400 Tartu, Ülikooli 18  
7,68. 7,75. T. 426. 300.  
TÜ trükikoda, EE2400 Tartu, Tiigi 78.

ISBN 9985 - 56 - 013 - 2

© Vambola Raudsepp, 1993

# Sisukord

Saateks . . . . .	7
1. Finantsjuhtimise eesmärgid ja funktsioonid . . . . .	8
1.1. Firma eesmärk . . . . .	8
1.2. Finantsjuhtimise funktsioonid . . . . .	8
1.3. Finantsosakond . . . . .	8
1.4. Firma omandi ja laenu turuväärtus . . . . .	10
2. Finantsanalüüs . . . . .	15
2.1. Fondide allikad ja nende kasutamine . . . . .	15
2.2. Rahandussuhtarvud . . . . .	18
2.2.1. Maksevõime suhtarvud . . . . .	18
2.2.2. Tõhusussuhtarvud . . . . .	18
2.2.3. Intensiivfinantseerimise suhtarvud . . . . .	18
2.2.4. Tasuvuse suhtarvud . . . . .	19
2.2.5. Du Pont'i võrrandid . . . . .	23
3. Finantsplaneerimine . . . . .	26
3.1. Bilansimeetodil kavandamine . . . . .	26
3.2. Valelimeetodil kavandamine . . . . .	27
4. Kasutamisisintensiivsus ja intensiivfinantseerimine . . . . .	30
4.1. Kasumiläve analüüs . . . . .	30
4.1.1. Toodangu maht kasumi-kahjumi piiril . . . . .	30
4.1.2. Müügikäibe kriitiline maht . . . . .	30
4.2. Kangeiefekti arvutamine . . . . .	32
4.2.1. Funktsioneerimiskangeiefekt . . . . .	32
4.2.2. Finantskangeiefekt . . . . .	33
4.2.3. Kogukangeiefekt . . . . .	33
5. Raha ajaldatud väärtus . . . . .	37
5.1. Tulevane väärtus . . . . .	37
5.2. Nüüdisväärtus . . . . .	38
5.3. Annuiteedi tulevane väärtus . . . . .	39
5.4. Annuiteedi nüüdisväärtus . . . . .	39
5.5. Perpetuiteet . . . . .	40

3. Risk ja tulu . . . . .	43
8.1. Mõõtmine . . . . .	43
8.1.1. Oodatav väärtus . . . . .	43
8.1.2. Standardhälve . . . . .	44
8.1.3. Variatsioonikordaja . . . . .	44
8.1.4. Kovariatsioon . . . . .	44
8.1.5. Beeta . . . . .	44
8.1.6. Väärtpaberi nominaalne intressi- määr . . . . .	46
8.2. Markovitsi portfelli analüüs . . . . .	47
8.2.1. Portfellitulu . . . . .	47
8.2.2. Portfelli risk . . . . .	48
7. Väärtuse hindamine . . . . .	51
7.1. Võlakirja väärtus . . . . .	51
7.2. Eelisaktsia väärtus . . . . .	51
7.3. Lihtaktsia väärtus . . . . .	52
7.4. Oodatav tulunorm . . . . .	53
7.5. Investeeri ja nõutav tulunorm . . . . .	53
7.6. CAPM . . . . .	53
8. Väärtpaberi tulu mõõtmine . . . . .	56
8.1. Tulu tähtajani . . . . .	56
8.2. Realiseerunud liittulu . . . . .	57
8.3. Tagasiostutulu . . . . .	58
8.4. Kogutulu . . . . .	59
8.5. Jooksev tulu . . . . .	59
8.6. Reinvesteeringutulu . . . . .	59
8.7. Obligatsioonide keetus (Macaulay mudel) . . . . .	62
9. Kapitali eelarvestamine . . . . .	65
9.1. Tasuvusaeg . . . . .	65
9.2. Arvestuslik rentaablus . . . . .	65
9.3. Praegune puhasväärtus . . . . .	65
9.4. Kasumiindeks . . . . .	66
9.5. Sisemine rentaablus ja modifitseeritud sisemine rentaablus . . . . .	66
10. Kapitali hind. Finantsstruktuuri kavanda- mine . . . . .	73

10.1.	Kapitali hind . . . . .	73
10.1.1.	Võõrkapitali hind . . . . .	73
10.1.2.	Eelisaktsia hind . . . . .	74
10.1.3.	Lihtaktsia hind . . . . .	75
10.1.4.	Firma kapitali üldistav hind . . . . .	76
10.1.5.	Kapitali üldistav piirhind . . . . .	77
10.2.	Finantsstruktuur . . . . .	78
10.2.1.	Kapitali optimaalne struktuur . . . . .	78
10.2.2.	EBIT-EPS-i analüüs . . . . .	81
11.	Raha ja kergestimüüdavad väärtpaberid . . . . .	84
11.1.	Sularaha korraldamise eesmärgid . . . . .	84
11.2.	Abonentkastisüsteem . . . . .	85
11.3.	Baumoli mudel . . . . .	89
11.4.	Milleri-Orr'i kontroll-limiidi mudel . . . . .	92
12.	Debitoorne võlgnevus ja tootmisvarude juh- timine . . . . .	94
12.1.	Müügitingimused . . . . .	94
12.2.	Debitoorse võlgnevuse maksumus . . . . .	96
12.3.	Tootmisvarude kogukulude ja optimaal- se tellimuse (EOQ) määramine . . . . .	98
13.	Vahetatavad väärtpaberid ja ostu-müügi õi- gused . . . . .	101
13.1.	Vahetatav väärtpaber . . . . .	101
13.2.	Väärtpaberiväärtus . . . . .	101
13.3.	Opsioonid . . . . .	102
13.4.	Blacki-Scholesi optsiooni hindamise mudel . . . . .	102
14.	Dividendipoliitika . . . . .	105
14.1.	Milleri-Modigliani seisukoht . . . . .	105
14.2.	Gordoni-Linteri seisukoht . . . . .	105
14.3.	Dividendide väljamaksekindaja . . . . .	105
14.4.	Jaotamata kasum . . . . .	106
14.5.	Jääkdividendide teooria . . . . .	106
14.6.	Aktsiates makstavad dividendid ja aktsiate ostmine . . . . .	107
14.7.	Aktsiate tagasiost . . . . .	108

15. Kritegevuse laiendamine ja ärriline eba-	
õnnestumine . . . . .	109
15.1. Firmade liitumiste finantseerimine . . . . .	109
15.2. Pankrotieelne seisund Altmani mudeli	
alusel . . . . .	110
16. Rahvusvaheline rahandus . . . . .	112
16.1. Ristuvad kursid . . . . .	112
16.2. Tähtajalised noteeringud . . . . .	113
16.3. Intresside pariteetsuse teooria . . . . .	113
16.4. Kaetud intresside arbitraaž . . . . .	114
16.5. Ostujõu pariteetsus . . . . .	116
16.6. Rahvusvaheline Fisheri efekt . . . . .	117
Lisad . . . . .	119
Lisa 1. Rahaühiku tulevane väärtus ( $FVIF_{e,n}$ )	119
Lisa 2. Rahaühiku nüüdisväärtus ( $PVIF_{r,n}$ )	120
Lisa 3. Annuiteedi tulevane väärtus ( $FVIFA_{r,n}$ )	121
Lisa 4. Annuiteedi nüüdisväärtus ( $PVIFA_{r,n}$ )	122
Lisa 5. Kumulatiivne normaaljaotus . . . . .	123

## Saateks

Käesolev põhimõistete ja -valemite kogumik on mõeldud kasutamiseks Tartu Ülikooli majandusteaduskonna üliõpilastele õppeaines "Korporatsioonide rahandus". Kokkusurutud ja napisõnaliselt esitatud õppevahendi koostamisel on hulk raskusi. Kõigepealt see, et erinevate autorite ühe ja sama probleemi käsitus (sama distsipliini raames) on väga erinev. Näiteks rahandussuhtarvude konstrueerimine, rakendamine ja tulemuste lahtimõtestamine. Teiseks raskuseks kujunes asjaolu, et majandusalastes töodes kasutatakse väga erisuguseid tähistusi, isegi üldtuntud valemite esitamisel. Seepärast on ka selles väljaandes jäetud tähistuse ühtlustamine tuleviku tööks (kui see on ka tulevikus üldse võimalik?).

Põhivalemite rakendamiseks tehtud ülesannete valik on väga mitmekesine, peaaegjalikult on püütud lihtsuse poole. Samuti ei hõlma õppevahendi teemade ring kogu õppeainet "Korporatsioonide rahandus", vaid ikkagi kõige olulisemaid teemasid. Väga suur töö seisab veel ees eestikeelse majandusterminoloogia väljatöötamiseks, ühtlustamiseks ja kasutuselevõtuks, nii et see vastaks ingliskeelsele terminoloogiale. Väljaandes on põhirõhk asetatud asjast sisulisele arusaamisele, mistõttu on palju sünonüüme, samuti lihtsalt valemite verbaalset lahtiseletamist.

Rõhutagem, et ülaltoodud raskused ja puudused pole omased üksnes Eesti majandusõpetusele, vaid ka kõigile endiste sotsialismimaade majandushariduse korraldamisele, aga ka näiteks Soomele. Seepärast võtame neid kui normaalseid kasvuraskusi, mis tekivad eriti siis, kui tahame kiiresti jõuda oma majandusharidusega arenenud riikide tasemele, samas aga säilitada eestikeelse hariduse meie kõrgkoolides.

Autor on tänulik iga kriitilise märkuse eest ja koostöövalmis finantsjuhtimise teooria edasiarendamiseks Eestis.

Autor



## 1. FINANTSJUHTIMISE EESMÄRGID JA FUNKTSIOONID

1.1. Firma eesmärgiks on aktsionäride jõukuse maksimeerimine, mille all mõistetakse ka firma aktsiate turuväärtuse maksimeerimist.

1.2. Firma finantsjuhtimise funktsioonideks on esiteks finantseerimisotsuste ja teiseks investeeringimisotsuste tegemine. Esimene hõlmab firma raamatupidamisbilansi passiva osa kujundamist, s.o., kui suur peab olema aktsionäride omandi ning lühi- ja pikaajaliste laenude suurus firma normaalseks tegevuseks. Teine funktsioon on seotud firma raamatupidamisbilansi aktiva osa kujundamisega, s.o., kuhu ja missugustes proportsioonides me raha paigutame (käibe- ja põhivaradesse).

Firma finantsjuhtimise sisu seisneb vara ja rahavoogude juhtimises (vt. joonised 1.1 ja 1.2).

1.3. Firma finantsjuhtimist korraldab finantsosakond, mille lihtsustatud struktuur on toodud joonisel 1.3.

Ülesanne. Firma müügikäive oli mõõdunud aastal 1 miljon dollarit (firma asub USA-s), selle tootmiskulud 600 000 USD. Intresse maksti 200 000 ja firma funktsioneerimiskulud olid 100 000 USD. Peale selle sai firma (mujalt) 40 000 USD tulu dividendidest, kusjuures ise pidi eelisaktsionäridele dividendidena maksma vaid 10 000 USD. Põhivahendite kulu aasta jooksul olid 150 000 USD. Arvutage firma maksukohustus. Milliseid finantsmeetmeid peaks firma juhtkond tarvitusele võtma.

Lahendus. Koostame firma kasumiaruande

Müük	1000 000
Tootmiskulud	(600 000)

-----

Kogukasum	400 000
-----------	---------

-----

Funktsioneerimiskulud	(100 000)
Põhivahendite kulumine	(150 000)

-----

Funktsioneerimiskasum	150 000
-----------------------	---------

-----

Dividenditulu

(40 000 x 0,2)	8 000
----------------	-------

-----

Tulu enne intresse

ja makse (KBIT)	158 000
Intressid	(200 000)

-----

Kahjum	=	- 42 000 USD
--------	---	--------------

=====

Makaukohustus = 0 USD

Vastus. Firma maksekohustus on null dollarit. Firma kasutab liigselt kangiefekti (intressideks 200 000 dollarit), kuid peaks seda vähendama.

Ülasanna. Teie hiljuti loodud firmal on vaja koguda 10 miljonit krooni. Kui palju te peate aktsiaid emiteerima, kui emissioonikulud on eeldatavalt 15 krooni aktsia kohta ja aktsia turuhind on 120 krooni? Milline on selle väljalaske rahaline suurus?

10 000 000	
-----	= 95 238 aktsiat
<u>Lahendus.</u> (1)	(120 - 15) peab
	emiteerima;

(2)  $95\,238 \times 120 = 11\,428\,560$  krooni on emissiooni rahaline suurus;

(3) emiteerimiskulud on

$$95\,238 \times 15 = 1\,428\,570 \text{ krooni.}$$

Sama tulemuse saame, kui

$$11\,428\,560 - 10\,000\,000 = 1\,428\,560 \text{ krooni,}$$

kusjuures 10 krooni tuleneb arvude ümardamisveast.

Vastus. (1) 95 238 aktsiat, (2) 11 428 560 krooni  
(3) 1 428 570 krooni.

1.4. Blacki-Scholesi optsiooni hindamise mudel, rakendatuna firma omandi ja laenu turuväärtuse määramiseks.

$$E(t) = SN(d_1) - Xe^{-rt} N(d_2)$$

kus  $E(t)$  on firma omandi väärtus (ajal  $t$ , mis on jäänud võla tagasimaksmiseni),

$S$  - firma varade turuväärtus,

$X$  - firma võla nimiväärtus,

$r$  - riskivaba intressimäär,

$N(d)$  - funktsiooni normaaljaotuse tihedus ( $d$  juures).

$$d_1 = \frac{\ln(S/X) + (r + 0,5\sigma^2)t}{\sigma\sqrt{t}},$$

$$d_2 = d_1 - \sigma\sqrt{t}.$$

kus  $\sigma$  on firma aktive tulumäära standardhälve.

Ulesanne. Firma turuväärtus on 8 miljonit dollarit. Firmal on välja lastud obligatsioon 4 miljoni dollari eest, mille maksetähtaeg saabub 3 aasta pärast. Riskivaba intressimäär on 6 %. Firma aktive (varade) tulumäära standardhälve on 20 %.

Kasutades Blacki-Scholesi optiooni hindamise mudelit, määrata aelle firma omandi turuväärtus ning laenu turuväärtua.

Lahendus.

$$(1) d_1 = \{\ln(8/4) + [0,06 + (0,5)(0,2)^2]3\} / (0,2\sqrt{3}) = 2,694,$$

$$d_2 = d_1 - 0,2\sqrt{3} = 2,694 - 0,2\sqrt{3} = 2,347;$$

$$(2) N(d_1) = N(2,694) = 0,9964,$$

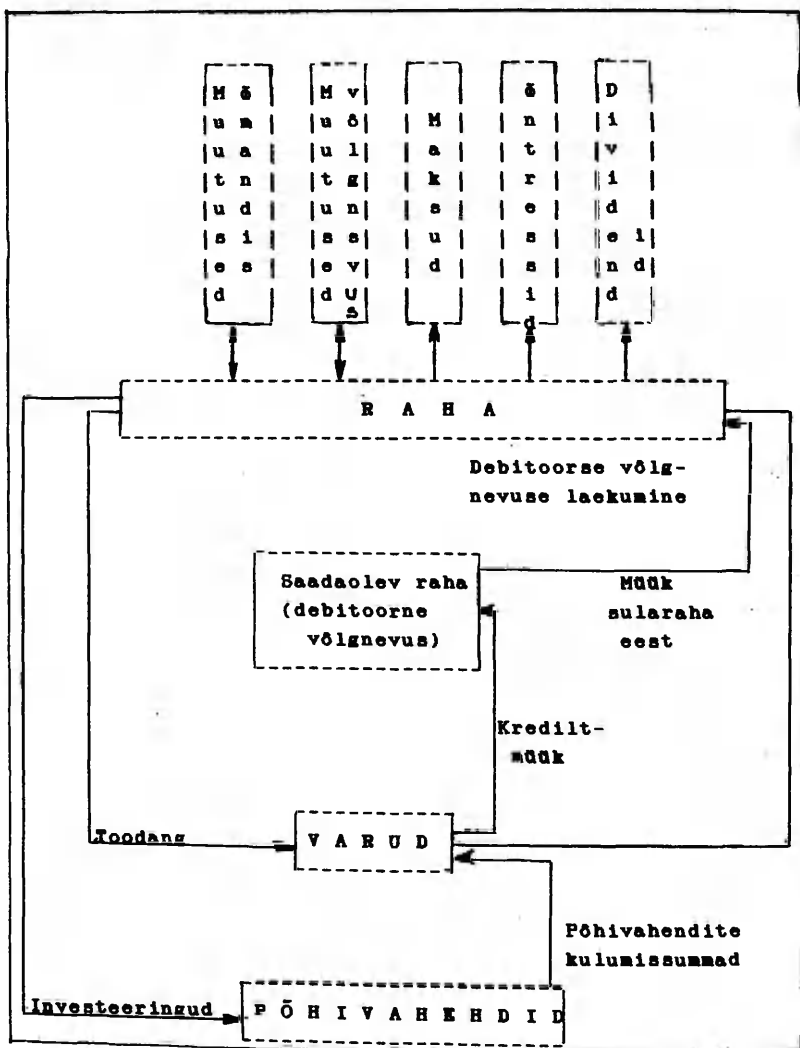
$$N(d_2) = 0,9905;$$

$$(3) E(\text{firma omandi väärtus}) = 8\,000\,000 (0,9964) - 4\,000\,000 e^{-0,06(3)}(0,9905) = 4\,661\,859 \text{ dollarit};$$

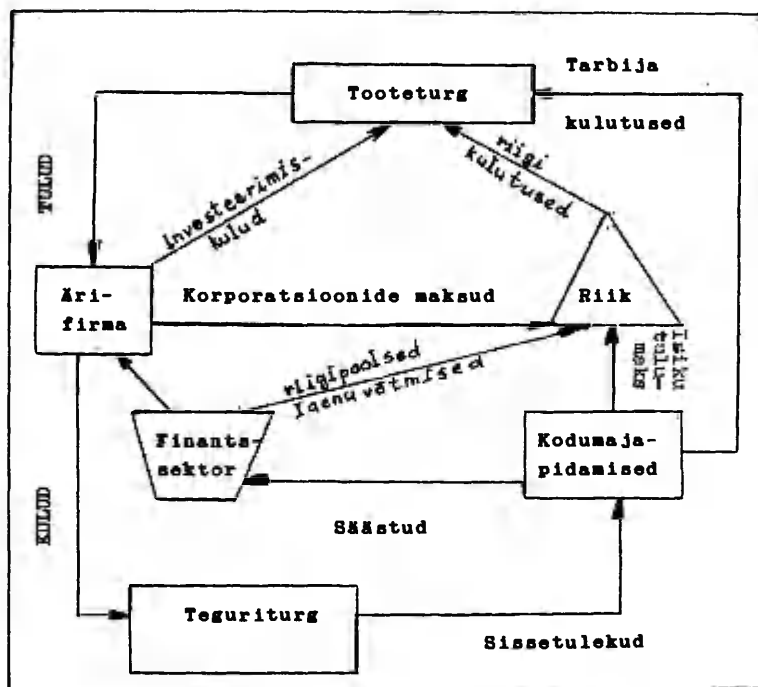
(4) firma laenu turuväärtus on firma turuväärtuse ja omandi väärtuse vahe:

$$8\,000\,000 - 4\,661\,859 = 3\,338\,141 \text{ dollarit.}$$

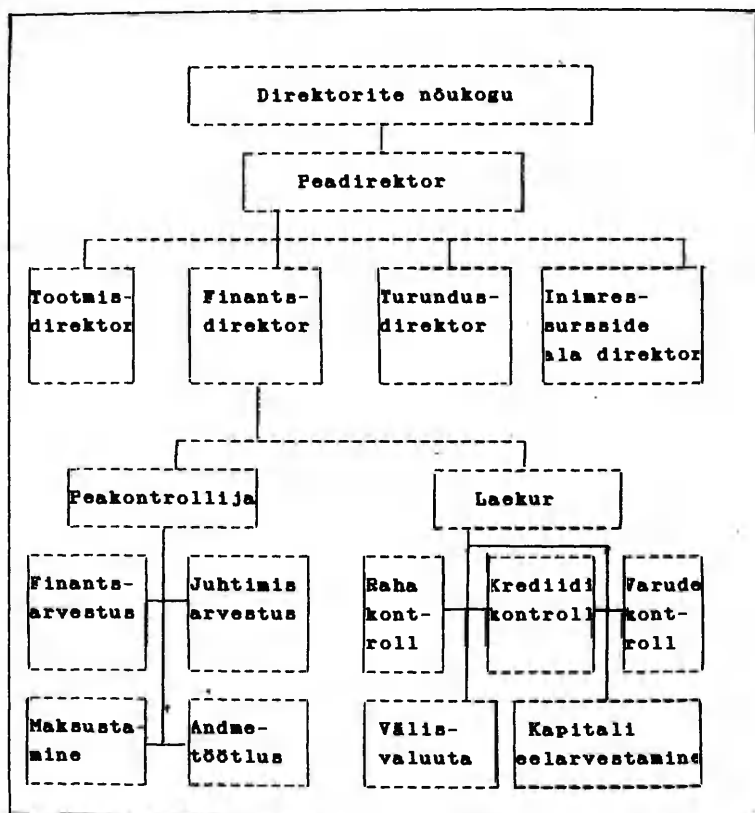
Vastus. Omandi turuväärtus on 4 661 859 dollarit ja laenu turuväärtus 3 333 141 dollarit.



Joonis 1.1. Toodangu ja rahavoogude tsükli diagramm



Joonis 1.2. Firma rahavoogude diagramm



Joonis 1.3. Firma finantsosakond

## 2. FINANTSANALÜÜS

2.1. Fondide allikad ja nende kasutamine.  
Kujundatakse tšõtabelis, mis selgitab, kus kõnesolevad fondid genereeriti ja kus neid kasutati.

Fondide allikad on põhitegevuse bilansi aktiva vähenemine ning võlgnevuse või omavahendite suurenemine. Fondide kasutamine on aktive suurenemine ning võlgnevuse või omavahendite vähenemine. Erandiks on põhivahendite kulumine (depretsioon), mis on alati allikas. Allikad ja nende kasutamine peavad olema tasakaalus.

Põhitegevuse bilanss	Fondide allikad	Fondide kasutamine
Aktivad	⊖	⊕
Võlgnevused ja aktsionä- ride omand	⊕	⊕
Allikad = Kasutamine		

Ulesanne. Firma bilansid seisuga 31.12.1991 ja 31.12.1992 olid järgmised:



(milj. dollarit)

	31.12.1992	31.12.1991
Raha	\$ 21	45
Kergestirealiseeritavad väärtpaberid	0	33
Debitoorne võlgnevus	90	66
Varud	225	159
Kokku jooksvad aktivad	336	303
Põhivahendid	450	225
Miinus kulumine	(123)	(78)
Põhivahendite jääk- väärtus	327	147
Kokku aktivad	663	450
Kreditoorne võlgnevus	54	45
Võlakirjad	9	45
Muu jooksev võlgnevus	45	21
Pikaajaline võlgnevus	78	24
Omakapital	192	114
Säilitatud tulu	285	201
Kokku võlgnevus ja omakapital	663	450

1992. aasta jooksul sai firma maksudejärgset kasumit 114 miljonit dollarit, millest 30 miljonit dollarit maksti välja dividendidena.

Leida: (1) fondide koguallikad (mis võrdub fondide kogukasutamisega) 1992. aastal; (2) firma toimimisest tekkinud rahavood 1992. aastal.

# FONDIDE ALLIKAD JA KASUTAMINE

(1)	-----	
	Muutus	
	-----	-----
	Allikas	Kasutamine
	-----	-----
Raha (miljonit \$)	24	
KRVP	33	
Debitoorne võlgnevus		24
Varud		66
Põhivahendid		225
Kulumine	45	
Kreditoorne võlgnevus	9	
Võlakirjad		36
Muu jooksevvõlgnevus	24	
Pikaajaline võlgnevus	54	
Omakapital	78	
Säilitatud tulu	84	
	-----	-----
Kokku: miljonit \$	351	351

## (2) RAHAVOOD FIRMA TOIMIMISEST

Firma toimimisest		
Puhas tulu	(miljonit dollarit)	114
Muu lisanduv		
Kulumine		45
Kreditoorse võlgnevuse suurenemine		9
Muu jooksva võlgnevuse suurenemine		24
Vähendatakse		
Debitoorse võlgnevuse suurenemine		(24)
Varude suurenemine		(66)
	-----	-----
Puhtad rahavood firma toimimisest		
	(miljonit dollarit)	102

## 2.2. Rahandussuhtarvud

### 2.2.1. Maknevõime (likviidsuse) suhtarvud

Lühiajalise		Käibevahendid
võlgnevuse kätte-	=	-----
kordaja		Lühiajaline võlgnevus

Likviidsus-		Käibevahendid - Tootmisvarud
kordaja	=	-----
		Lühiajaline võlgnevus

### 2.2.2. Tõhusussuhtarvud

Raha laeku-		Debitoorne võlgnevus
mise välde	=	-----
		Aastane krediidi määk/360

Tootmisvarude		Määk (omamaksumus)
käive	=	-----
		Tootmisvarud

Põhivahendite		Müügikäive
käive	=	-----
		Põhivahendite jääkväärtus

Koguvahendite		Müügikäive
käive	=	-----
		Koguvahendid

### 2.2.3. Intensiivfinantseerimise suhtarvud

		Koguvõlgnevus
Võlakordaja	=	-----
		Koguvahendid

Pikaajaliste laenude	Pikaajalised laenud
osatähtsus kapitali-	= -----
satsioonis	Kogukapitalisatatsioon

Intresside	Tulu enne intresse ja makse (KBIT)
kattekordaja =	-----
	Koguintressikulu

Rahavoo	Tulu enne intresse ja makse (KBIT)
üldine	= -----
kattekordaja	Int- + Laenu + Kelis- Mak-
	(ressid taga- divi- )/(1- su- )
	simak- dendid määr
	eod

#### 2.2.4. Tasuvusa suhtarvud

Käibe kogu-	Kogukasum
rentaablus =	-----
	Müügikäive

Käibe funkt-	Tulu enne intresse ja makse (KBIT)
sioneerimis-	= -----
rentaablus	Müügikäive

Käibe puhas-	Puhaskasum
rentaablus =	-----
	Müügikäive

Investeeringute	Funktsioneerimispuhaskasum
funktsioneeris-	= -----
misrentaablus	Koguvahendid

Investeeringute	Puhaskasum
puhasrentaablus =	-----
(BOI)	Koguvahendid



oli tema võlakordaja 33,33 %, kuid finantsdirektori arvutuste kohaselt peab järgmisel aastal võlakordaja olema 16,67 %. Mõeldunud aasta müük oli 750 000 krooni ja koguvahendite ringluskiiirus 7,5 korda. Missugustest allikatest (laenud, omavahendid) tuleb firma laiendamine finantseerida, et saavutada soovitud võlakordaja?

#### Lahendus.

Vana võlakordaja = 0,3333; Uus võlakordaja = 0,1667

Müük		750 000	
-----	= 7,5	Kogu-	= ----- = 100 000
Koguvahendid		vahendid	7,5 krooni.

Mõeldunud aasta võlasumma =  $100\,000 \times 0,3333 = 33\,330$  krooni. Järgmise aasta koguvahendite summa =  $= 100\,000 + 100\,000 = 200\,000$  krooni.

Uus võlasumma =  $200\,000 \times 0,1667 = 33\,340$  krooni.

Vastus. Firma peab finantseerima 100 000 krooni täies ulatuses omavahenditest.

Ülesanne. Firma käibe kogurentaablus oli mõeldunud aastal 30 % ja läbimüük 9 miljonit krooni. 75 % läbimüügist on krediitmüük, ülejäänud osa sularaha eest. Firma käibevahendid on 1,5, jooksev võlgnevus 0,3 ning rahaliste vahendite summa 0,1 miljonit krooni.

A. Milline on firma rahalise laekumise välde, kui debitoorne võlgnevus on 562 500 krooni? B. Milliseks kujuneb debitoorse võlgnevuse summa, kui raha laekumise välde alaneb 20 päevani? C. Firma tootmisvarude käive on 9 korda. Kui suured on tema tootmisvarud?

Lahendus.

(1) Raha laekumise 562 500 562 500  
välde = ----- = -----30 päeva.  
6750000/360 18 750

(2) 20 päeva = debitoorne võlgnevus  
----- ,

18 750

debitoorne võlgnevus = 18 750 x 20 = 375 000 krooni;  
kogukasum

(3) 0,3 = ----- ,

9000 000

kogukasum = 2,7 miljonit krooni,

müük omahinnas = 9 - 2,7 = 6,3 miljonit krooni,

6,3 miljonit

9 miljonit = ----- .

tootmisvarud

6,3

Tootmisvarud = ---- = 0,7 miljonit krooni.

9

Vastus. (A) 30 päeva; (B) 375 000 krooni ja  
(C) 700 000 krooni.

Ülesanne. Koostada firma põhitegevuse  
bilanss, kui on teada järgmised arvanded 1992.a.  
kohta: müügikäive 125 000 000 krooni; koguvahendite  
käive 2,75 korda; võlakordaja 55 %; lühiajalise  
võlgnevuse kattekordaja 3,75 korda; tootmisvarude  
käive 6 korda; raha laekumise välde 25 päeva ning  
põhivahendite käive 7,5 korda.

Lahendus.

125 000 000

Koguvahendid = ----- = 45 454 545 krooni.

2,75

Koguvõlgnevus = 45 454 545 x 0,55 = 25 000 000 krooni.

Põhivahendite 125 000 000

Jääkväärtus = ----- = 16 666 67 krooni.

7,5

Debitoorne 25 x 125 000 000

võlgnevus = ----- = 6 680 556  
krooni.

360

Omakapital

(lihtaktsiad) = 45 454 545 - 25 000 000 = 20 454 545  
krooni.

Käibevarad = 45 454 545 - 16 666 67 = 28 787 678

krooni.

Varud = 28 787 678 - 6 680 556 = 20 107 322 krooni.

Lühiajaline võlgnevus = 28 787 678 / 3,75 = 7 676 767  
krooni.

Pikaajaline võlgnevus = 25 000 000 - 7 676 767 =  
17 323 233 krooni.

Kaupade maksumus tootmishinnaga 6 x 20 107 322 =  
120 643 932 krooni.

Kasum = 125 000 000 - 120 643 932 = 4 356 068.

#### Bilanss

-----		-----	
Käibevarad:		Lühiajaline	
debitoorne		võlgnevus	7 676 767
võlgnevus	6 680 556	Pikaajaline	
varud	20 107 322	võlgnevus	17 323 233
-----		-----	
Kokku	28 787 678	Omakapital	20 454 545
		sh. kasum	4 356 068
-----		-----	
Põhivahendite			
jääk-			
väärtus	16 666 667		
-----		-----	
Kokku		Kokku	
aktiva:	45 454 545	passiva:	45 454 545
-----		-----	

2.2.5. Du Pont'i võrrandite kohaselt



Tulunorm	puhastulu	müük	koguvahendid
aktsia	=	x	x
kohta	müük	kogu-	aktsiaomand
(ROE)		vahendid	

$$ROE = (\text{kasumimäär}) \times (\text{koguvahendite}) \times (\text{omandikordaja}) \\ \text{käive}$$

Ollesaan. Firma tulu omakapitali kohta (ROE) oli määrdunud aastal ainult 3 %, kuid tema finantsjuht kavandas uue tegevusplaani olukorra parandamiseks. Uue plaani kohaselt tõuseb võlakordaja 60 %-ni, mis põhjustab 300 - dollarilist intressikoormust aasta kohta. Uue projekti kohaselt kavandatakse 1000 dollarit tulu enne intresse ja makse 10 000-dollarilise müügisumma kohta ning koguvahendite ringkäigu suhtarvuks kavandatakse 2,0. Maksumääraks võetakse 30 %. Missuguse tulu omakapitali kohta (ROE) kindlustab firma selle plaani elluviimisega?

Lahendus.

- (1) Koostame firma kasumiaruande.

Müük	10 000
Kulud	(9 000)

EBIT	1 000
Intressid	300

EBT	700
Maksud (30%)	210

Puhastulu	490 dollarit.
-----------	---------------

10 000

- (2) Koguvahendite summa = ----- = 5 000 dollarit.

(3) Koguvõlgnevus		Aktuaalomand
-----	= 60 %, millest	----- = 40%,
Koguvahendid		Koguvahendid

	koguvahendid	1
eiit omandikordaja =	-----	= ---- = 2,5.
	aktuaalomand	0,4

	490		10 000	
(4) ROE =	-----	x	-----	x 2,5 = 24,5 %.
	10 000		5 000	

Yastus. ROE = 24,5 % uue plaani elluviimisel.

### 3. FINANTSPLANEERIMINE

T88 sisuks on lisafinantseerimisvahendite (fondide) vajaduse kindlaksmääramine, et leida hiljem nendele vajalikud katteallikad. Firmale lisafinantseerimisvahendite (fondide) vajaduse kindlaksmääramiseks on mitu meetodit, levinumad on bilansimeetodil ja modelleerimismeetodil prognoosimine (kavandamine).

#### 3.1. Bilansimeetodil kavandamine

Firma põhitegevuse bilanss seisuga 31. detsember 1992 oli järgmine (tuh.krooni):

Jooksvad aktivad	250	Jooksev võlgnevus	100
Pikaajalised aktivad miinus põhivahendite kulumine	300	Makstavad arved, võlgnevus pangale	50
		Makstav hüpoteeklaen	150
		Lihtaktsiad	75
		Sõlmitatud tulu	175
Kokku		Kokku:	550

#### 1993. aasta looksul:

- a) firma müük suureneb 30 %.
- b) kavandatud tulu on 50 (tuh.) krooni.
- c) dividendideks makstakse 20 (tuh.) krooni.
- d) jooksvad aktivad ja jooksev võlgnevus suureneb vastavalt müügi suurenemisele.
- e) hüpoteeklaenust makstakse 1993. aastal ära 5 (tuh.) krooni.

Kujundada nendel andmetel uus bilanss (pro

forma Balance Sheet) 1993. aastaks.

Kujundatav bilanss on järgmine:

Jooksvad aktivad	250 x 1,3	=	325
Pikaajalised aktivad	300	=	300
<hr/>			
Kokku aktivad			625
<hr/>			
Jooksev võlgnevus	100 x 1,3	=	130
Makstaolevad arved	50	=	50
Hüpoteeklaen	150 - 5	=	145
Lihtaktsiad	75	=	75
Säilitatud tulu	175 + (50-20)	=	205
<hr/>			
Kokku võlgnevus ja aktsionäride omand			605
<hr/>			
Täiendav vahendite vajadus:	625-605	=	20
<hr/>			
Bilanss			625
<hr/>			

### 3.2. Valemigaastodil kavandamine

Lähtutakse põhiseosest:

$$\text{Lisa fondide vajadus} = \left( \begin{array}{c} \text{Aktivate} \\ \text{nõutav} \\ \text{suurene-} \\ \text{mine} \end{array} \right) - \left( \begin{array}{c} \text{Võlgnevuse} \\ \text{spontaanne} \\ \text{suurenemine} \end{array} \right) - \left( \begin{array}{c} \text{Säilitatud} \\ \text{tulu suure-} \\ \text{nomine} \end{array} \right)$$

$$\text{AFN} = (A^*/S) \Delta S - (L^*/S) \Delta S - MS_1(1-d),$$

kus AFN = täiendav fondide (finantseerimisvahendite) vajadus,

$A^*/S$  = aktivad, mis suurenevad vastavalt müügilahu suurenemisele,

- $\Delta S$  = müüginahu muutus,  
 $L^*/S$  = võlgnevus, ais suureneb spontaanselt vaeta-  
 valt müüginahu suurenemisele,  
 $S_1$  = järgmiseks aastaks kavandatud müügisumma,  
 $M$  = kasumimäär,  
 $d$  = dividendi väljamakse suhtarv.

Olesanna. Firma bilanss seisuga 31.12.1992.a. on miljonites dollarites järgmine.

Raha	\$ 3,0	Kreditoorne võlgnevus	\$ 2,0
Debitoorne		Vekslid	1,5
võlgnevus	3,0		-----
Varud	5,0	Jooksev võlgnevus	3,5
	-----	Pikaajaline võlgne-	
Jookevad		vus	3,0
aktivad	11,0	Omakapital	7,5
Põhivarad	3,0		-----
	-----	Kokku võlgnevus ja	
Kokku aktivad	14,0	omakapital	14,0
	=====		=====

1992. aastal oli müük 60 miljonit dollarit. 1993.a. loodetakse müük suurenevat 20 %, s.o. 72 miljoni dollarini. Kasumimääraks jääb 5% ja dividendi väljamakse suhtarvuks kavandatakse 40 %. Leida (1) kui suur on 1993. aastaks liiafinantseerimisvajadus, (2) kui palju peaks 1993. aastal suureneva müük 60 miljoni dollari tasemelt, et liiafinantseerimiseks fonde ei oleks vaja?

Lahendus.

$$(1) AFN = 14/60 \quad (12) - 2/60 \quad (12) - 0,05 \quad (72) \\ (1-0,4) = 0,24 \text{ milj.dollarit;}$$

$$(2) \text{ m\AA rgime t\AA iendavalt, et } g = \text{m\AA ugi kasv} = \Delta S/S \\ \text{ja } S_1 = S(1+g). \text{ Siit saame, et}$$

$$AFN = A^0g - L^0g - M[(s)(1+g)](1-d)] = 0$$

$$14g - 2g - 0,05 [60(1+g)] (0,6) = 0,$$

$$g = 17,66 \%$$

Vastus: (1) lisafondide vajadus on 0,24 miljonit dollarit; (2) kui müük kaevab kuni 17,65 protsendini, siis firmale ei ole lisafinantseerimisfonde vaja.

Ülasanna. Firma kasum oli käesoleval aastal 500 dollarit, müük 2000 dollarit ning ta kasutab oma põhivahendeid täie võimsusega. Finantsjuht loodab, et järgmisel aastal suureneb müük 25 %, dividendi väljamakse määraks kujuneb 30 % ning et kasumimäär ei muutu. Kui käesoleval aastal spon- taanne võlgnevus on 500 dollarit ja järgmisel aastal lisafonde ei loodeta saada, siis milliseks kujunevad firma koguvarad järgmisel aastal?

#### Lahendus.

$$(A^0/S)(\Delta S) - (L^0/S)(\Delta S) - MS_1(1-d)=0,$$

$$(A^0/2000)(500) - (500/2000)(500) - (500/2000)(2500),$$

$$(1-0,3) = 0,$$

$$500A^0/2000 - 125 - 437,50 = 0,$$

$$0,25A^0 = 562,50.$$

$$A^0 = 2,250 \text{ dollarit.}$$

Vastus: Firma koguvarade suuruseks (total assets) kujuneb 2 250 dollarit.

#### 4. KASUTAMISINTENSIIVSUS JA INTENSIIV- FINANTSEERIMINE

##### 4.1. Kasumilõve analüüs

4.1.1. Toodangu maht kasumi-kahjumi piiril ( $Q_B$ ) leitakse sel teel, et püsikulud ( $F$ ) jagatakse ühiku puhaskattega ( $P-V$ ):

$$Q_B = \frac{F}{P-V}$$

kus  $P$  on ühiku müügihind,  
 $V$  = ühiku muutuvkulud.

4.1.2. Müügikõibe kriitiline maht ( $S^*$ ) leitakse seosest

$$S^* = \frac{F}{1 - \frac{VC}{S}}$$

kus  $VC$  on summaarsed muutuvkulud,  
 $S$  = müügikõibe.

Toodud seos on rahalise kasumi-kahjumi piiri analüüsimise aluseks. Siinjuures on vaja teada, et kasumi-kahjumi piiril  $EBIT = 0$  ja seost võib esitada kujul

$$S^* \left( 1 - \frac{VC}{S} \right) - F = EBIT.$$

Ülesanne. Ettevõttel on valida mikroprotsessori kahe variandi tootmise vahel. Toote A puhul on püsikulud aastas 8 000 000 dollarit ja muutuvkulud

4 dollarit ühiku kohta. Toote B püsikulud aastas on 4 000 000 dollarit ja muutuvkulud 10 dollarit ühiku kohta. Mõlema mikroprotsessori müügihinnaks on 20 dollarit ühik. Missuguste tootmismahdade juures on üks või teine kaup rentaablim? Tehke need arvutused.

Lahendus. Kasumiläve punkt A puhul on 500 000 ühikut  $8\,000\,000/16$ ) ja B puhul 400 000  $(4\,000\,000/10)$ .

Väiksemate püsikulude tõttu on B teatud piirini (koguseni) rentaablim kui A. See kogus on:

$$\begin{aligned} \text{Kasum A} &= \text{Tulu A} - &= &\text{Kasum B} = \text{Tulu B} - \text{Kulu B} \\ &- \text{Kulu A} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P(Q) - F_A - V_A(Q) &= P(Q) - F_B(Q), \\ 20(Q) - 8\,000\,000 - 4(Q) &= 20(Q) - 4\,000\,000 - \\ -10(Q), \end{aligned}$$

$$Q = 667\,000.$$

Vastus. Üle 667 000 ühiku on A kasulik, sest iga täiendav ühik annab kasumit 16 USD, kuid B vaid 10 USD.

Ülesanne. Firms on valida tulesõutaja kahe variandi tootmise vahel. Toote A puhul on püsikulud aastas 6 000 krooni ja muutuvkulud 3 krooni ühiku kohta. Toote B püsikulud aastas on 2 000 krooni ja muutuvkulud 7 krooni ühiku kohta. Mõlema toote müügihinnaks on 15 krooni ühik. Missuguste tootmismahdade juures on üks või teine kaup rentaablim? Tehke vastavad arvutused ja interpreteerige saadud tulemused.



### Lahendus.

	A	B	Hind
Püsikulud	6 000	2 000	
Muutuvkulud	3	7	15.-

Kasumiläve            6 000                      Kasumiläve 2 000  
punkt A-1 = ----- = 500; punkt B-1= ----- =250.  
                 15-3    ühikut                      15-7 ühikut

Seoses väiksemate püsikuludega on kaup B teatud koguseni rentaablim kui kaup A. Leiame selle koguse (Q).

$$15 Q - 6\,000 - 3Q = 15Q - 2\,000 - 7Q \quad 4Q = 4000, \\ Q = 1\,000.$$

Vastus. Ole piirmahu (1000 ühikut) on A kasulik, sest iga lisahik annab kasumit 12 krooni, kuid B vaid 8 krooni. Ja vastupidi.

## 4.2. Kangiefektide arvutamine

4.2.1. Funktsioneerimiskangiefekti ( $DOL_g$ ) ulatus saadakse, jagades intresside ja maksudeeelse tulu (KBIT) protsentuaalse muutuse müügi käibe protsentuaalse muutusega, samuti tulu enne püsikulusid tulemusena pärast püsikulusid, s.o.

$DOL_g = \frac{Q(P-V)}{Q(P-V) - F}$
-------------------------------------

kus Q on müüdud ühikute arv,

P = ühiku müügihind,

V = Ohiku muutuvkulud,  
F = perioodi püsikulud.

4.2.2. Finantskangiefekti ( $DFL_{EBIT}$ ) ulatus saadakse, jagades protsentuaalse muutuse tuludes aktsia kohta EBIT-i protsentuaalse muutusega, samuti

$$DFL_{EBIT} = \frac{EBIT}{EBIT - I},$$

kus I on intressisummad.

4.2.3. Kogukangiefekti ( $DCL_s$ ) ulatus on võrdne funktsioneerimiskangiefekti ja finantskangiefekti korrutisega:

$$DCL_s = DOL_s \times DFL_{EBIT}.$$

Samuti kogukangiefekti ulatus võrdub protsentuaalse muutusega tuludes aktsia kohta (EPS), jagatud müügiläibe protsentuaalse muutusega.

Ülesanna. Leida allpool esitatud analüütilise kasumiaruande alusel (1) funktsioneerimiskangiefekti ulatus, (2) finantskangiefekti ulatus ja (3) kogukangiefekti ulatus ning lõpuks (4) kasumi-kahjumi piir firma müügiläibe järgi. (Andmed tuh.-tes dollarites.)

---

Müügiläibe	24 000	Maksude-eelne tulu	1 600
Muutuvkulud	18 000	Maksud	800
Tulem enne		Puhaskasum	800
püsikulusid	6 000		
Püsikulud	4 000		
EBIT	2 000		
Intressi-			
kulud	400		

---

Lahendus.

- (1) Funktsioneerimis- 6 000  
kangiefekt = ----- = 3 korda;  
(DOL<sub>g</sub>) 2 000
- (2) finantskangi- EBIT 2 000  
efekt (DFLEBIT) ----- = ----- = 1,25 korda;  
EBIT-I 1 600
- (3) kogukangi-  
efekt (DCL<sub>g</sub>) = 3 1,25 = 3,75 korda;  
F 4 000
- (4) S\* = ----- = ----- = 16 000 dollarit.  
1 - VC/S 1 - 18000/24000

Vastus. DCL<sub>g</sub> = 3,75 korda ja S\* = 16 000 dollarit.

Ülesanne. Firma toodab saunaahje, mille keakmine müügihind on 500 krooni. Vaatav muutuvkulu on 350 krooni tooteühiku kohta. Firma püsikulud on keskmiselt 180 000 krooni aastas.

Leida: (1) firma kasumi-kahjumi piir; (2) läbimüügi tase kroonides, mille firma peab saavutama, et jõuda kasumi-kahjumi piirini; (3) firma funktsioneerimiskangiefekti ulatus 5 000-lise ühiku tootmise ja läbimüügi taseme juures (arvutage kolm kümnendkohta); (4) maksude- ja intresside-eelsele tulule planeeritav mõju, kui firma läbimüük kasvaks 20 % osas (3) toodud kogusest.

Lahendus.

- 180 000
- (1) Q<sub>B</sub> = ----- = 1 200 ühikut;  
500-350
- (2) 1200 500 = 600 000 krooni;

$$(3) \text{ DOL}_{500} = \frac{5000(500-350)}{5000(500-350) - 180\,000} = \frac{750\,000}{570\,000} = 1,316 \text{ korda};$$

(4) läbimüügi (protsentuaalne) x funktsioneerimis- =  
muutus kangiefektiga

= EBIT-i protsentuaalne muutus.

$20 \times 1,316 = 26,32$  protsenti.

**Vastus.**  $Q_B = 1200$  ühikut,  $S^* = 600\,000$  krooni,  
 $\text{DOL} = 1,316$  korda ja EBIT suureneb  $26,32\%$ .

**Ülesanne.** Firma loodab, et müük suureneb  $15\%$ , võrreldes käesoleva aastaga. Kui tema funktsioneerimiskangiefekt on  $3,50$ , siis milline on EPS-i protsentuaalne muutus?

**Lahendus.** Leiame kogukangiefekti:  $1,25 \times 3,50 = 4,375$ .

Kuna EPS-i protsentuaalne muutus = müügi protsentuaalne muutus korrutatud kogukangiefektiga, siis

$$\% \text{ EPS} = 0,15 \times 4,375 = 65,63\% \quad 66\%.$$

**Vastus.** EPS-i protsentuaalne muutus on ligikaudu  $66\%$ .

**Ülesanne.** Firma müügimaht suureneb järgmisel aastal  $50\%$ . Tänavu oli firma EPS  $3,25$  krooni. Samal ajal oli tema funktsioneerimiskangiefekti tase  $1,6$  ning finantskangiefekti tase  $2,1$ . Leida firma kavandatud EPS järgmiseks aastaks.

**Lahendus.**

$$\text{EPS}_1 = \text{EPS}_0 + \text{EPS}_0 \left[ \begin{array}{l} \text{Kogukangiefek-} \\ \text{ti tase} \end{array} \left( \begin{array}{l} \text{müügi protsen-} \\ \text{tuaalne muutus} \end{array} \right) \right]$$

$EPS_1 = 3,25 + 3,25 [1,6 \times 2,1 \times 0,5)] = 8,71$   
krooni.

Vastus: EPS kavandati järgmiseks aastaks suuruses 8,71 krooni.

## 5. RAHA AJALDATUD VÄÄRTUS

Raha ajaldatud väärtuse arvutamine ajas on rahanduse väärtuskontseptsiooni aluseks, kaasa arvatud kapitali eelarvestamise ja väärtupaberi väärtuse määramine. Raha aja väärtust kasutatakse mitmesuguste rahavoogude arvutamisel, eriti investeeringute puhul, samuti laenu tagasimaksete, laenu amortisatsiooni jne. arvutamisel.

5.1. Tulevane väärtus (liitväärtus) arvutatakse valemiga

$$FV_n = PV(1+i)^n,$$

kus  $FV_n$  on investeeringu tulevane väärtus  $n$  aasta lõpul,

$n$  = arvestatavate aastate arv,

$PV$  = algsumma, esimese aasta alguses investeeritud summa,

$i$  = liitintressimäär aastas.

$(1+i)^n$  arvutamiseks on koostatud abitabelid, mis lihtsustavad investeeringute tulevase väärtuse leidmist.

Kui meil on tegemist aastast erineva perioodiga, leiame investeeringu tulevase väärtuse valemiga

$$FV_n = PV\left(1 + \frac{i}{m}\right)^{mn},$$

kus  $m$  on arv, mitu korda aastas tehakse juurdearvestus. Pideva juurdearvestuse puhul kasutatakse valemit

$$FV_n = PV(e^{in}),$$

kus  $e = 2,71828$ .

Ülesanne. Teil on 2 000 krooni, millest poole paigutate panka A, kus intresse makstakse iga kvartali järel, teise poole aga panete panka B, kus intresse makstakse pideva juurdearvestusega. Kui palju olete teeninud teises pangas rohkem, kui intressimäär mõlemas pangas on 8 % ning hoiuaeg kaks aastat?

Lahendus. Pangas A teenite kahe aasta jooksul  

$$0,08$$

$$1000(1 + \frac{0,08}{4})^{4 \times 2} = 1000(1,02)^8 = 1171,66 \text{ krooni.}$$
Pangas B teenite  $1000(2,71828)^{0,08 \times 2} = 1173,51$ .  
Pangas B teenite kahe aastaga rohkem  
 $1173,51 - 1171,66 = 1,85 \text{ krooni.}$

Vastus: Teises pangas teenite rohkem 1,85 krooni.

5.2. Nüüdiseväärtus ehk alginvesteeringu suurus leitakse valemiga

$$PV = FV_n \left[ \frac{1}{(1+i)^n} \right],$$

kusjuures seose ----- arvutamiseks on koostatud abitabelid.

Ülesanne. Leida 10 aasta pärast saadava 5000 krooni nüüdiseväärtus, kui diskonteerimismäär on 15%.

Lahendus.

$$PV = 5000 \left[ \frac{1}{(1,15)^{10}} \right] = 5000 \left[ \frac{1}{4,0456} \right] = 5000(0,247) = 1235.$$

Sama vastuse saame, kui leiame tabelist intressiteguri nüüdisväärtuse 10 aasta ja 15% puhul, milleks on 0,247. Edasi  $5000 \times 0,247 = 1235$  krooni.

Vastus. 1235 krooni.

Annuiteet on rida ühesuuruseid rahalisi makseid mingi arvu aastate jooksul.

5.3. Annuiteedi tulevane väärtus tähendab iga aasta lõpus võrdse rahasumma hoiustamist või investeerimist, et koguda soovitud summa.

$$FV_n = A \left[ \sum_{t=0}^{n-1} (1+i)^t \right],$$

kus  $FV_n$  on annuiteedi tulevane väärtus n aasta lõpul,

A = iga aasta lõpus tehtava sissemakse suurus,

i = aastane liitintressi määr,

n = annuiteedi kestus aastates.

Seose  $\left[ \sum_{t=0}^{n-1} (1+i)^t \right]$  arvutamiseks on abitabelid.

t=0

5.4. Annuiteedi nüüdisväärtus (PV) leitakse valemiga

$$PV_n = A \left[ \sum_{t=1}^n \frac{1}{(1+i)^t} \right],$$

kus A on iga aasta lõpus saadav annuiteet,

i = aastane diskonteerimismäär.

Seose  $\left[ \sum_{t=1}^n \frac{1}{(1+i)^t} \right]$  leidmiseks on koostatud abitabelid.

Ülesanne. Firma laenab 5000 krooni neljaks



aastaks intressimääraga 12 %. Laen tuleb tagasi maksta nelja võrdse osamaksuna. Koostada laenuamortisatsiooni graafik ning määrata selle põhjal, kui palju peab firma maksma intressideks ja üldse pangale tagasi nelja aasta jooksul.

Lahendus. Kõigepealt leiame annuiteedi nõudisväärtuse intressiteguri, s.o. 4 a ja 12 % puhul 3,037. Seega tagasimakstav aastasumma on

5000

----- = 1646,36 krooni.

3,037

Laenuamortisatsiooni graafik on järgmine

Aastad	Aastased tagasi-maksed	Intressi-maksed	Laenu põhiosa maksed	Laenu-jäägid
0	-	-	-	5000
1	1646,36	600	1046,36	3953,64
2	1646,36	474,44	1171,92	2781,72
3	1646,36	333,81	1312,55	1469,17
4	1646,36	177,19	1469,17	-
Kokku: 6585,44		1585,44	5000	x

Vastus. Firma maksab pangale üldse nelja aasta jooksul 6585,44 krooni, sh. intressideks 1585,44 krooni.

5.5. Perpetuüteet on igavesti keetev annuiteet (näiteks eelisaktsiad). Perpetuüteedi nõudisväärtuse (PV) leiame valemiga

$$PV = \frac{A}{K},$$

kus A on iga-aastase makse suurus

k = turu intressimäär.

Ülesanna. Oletame, et väärtpaberilt saame 100 krooni perpetuiteedisummasid igal aastal ning praegune turu intressimäär on 12 %. Leida väärtpaberi hind.

Lahendus.

$$\frac{100 \text{ krooni}}{0,12} = 833,33 \text{ krooni.}$$

Vastus. Väärtpaberi hind on 833,33 krooni.

Ülesanna. Teie kui investeerija olete otsustanud osta eelisaktisia, millelt makstakse 5 krooni aastas (perpetuiteet). 1. Kui teie nõutav tulunorm on 10%, siis millist maksimaalset hinda peate makama aktisia eest? 2. Oletame, et emiteeriakompaniil on õigus osta aktisiad tagasi 5 aasta möödudes hinnaga 30 krooni aktisia. Millist hinda maksab nendes tingimustes investeerija aktia eest?

Lahendus.

$$(1) \text{ Eelisaktisia } = \frac{5 \text{ krooni}}{0,10} = 50 \text{ krooni;}$$

hind

$$(2) \text{ Eelisaktisia } = \sum_{t=1}^5 \frac{5}{(1+0,1)^t} + \frac{30}{(1+0,1)^5}$$

hind

$$= 5 (3,7908) + 3 (0,6209) = 37,58 \text{ krooni}$$

(PVIFA<sub>10,5</sub> (PVIF<sub>10,5</sub>).

Yastus. (1) 50 krooni, (2) 37,58 krooni. Taga-  
aioetu tingimus vähendab eelisaksia väärtust  
(hinda).

## 6. RISK JA TULU

### 6.1. Määrtmine

6.1.1. Oodatav väärtus ( $x$ ) on kõigi võimalike tulemuste aritmeetiline keskmine, kus tulemused on kaalutud nende ilmumise tõenäosusega

$$\bar{x} = \sum_{i=1}^n x_i P(x_i),$$

kus  $n$  on võimalike tulemuste arv,

$x_i$  =  $i$ -nda võimaliku tulemuse väärtus,

$P(x_i)$  =  $i$ -nda võimaliku tulemuse ilmumise tõenäosus.

Ülesanne. Kaubamaja pakkus välja loterii, et suurendada (stimuleerida) oma läbimüüki. Loterii võitude hinnad ja võidu tõenäosused on järgmised.

	Summa		Võiduvõimalus
Peavõit	1 000 000	Üks	10 000 000 - st
II võit	100 000	Üks	2 000 000 - st
III võit	50 000	Üks	1 500 000 - st

Kas osalete selles loteriis, kui loteriipileti hind on 22 senti?

Lahendus.

1) oodatav väärtus loteriist = 1 000 000  $x$

$$x \frac{1}{10\,000\,000} + 100\,000 x \frac{1}{2\,000\,000} + 50\,000 \frac{1}{1\,500\,000};$$

$$= 0,183 \text{ dollarit}$$

2) (osavõtja) loodetav tulu loteriist:

$$0,183 - 0,22 = -0,037 \text{ dollarit.}$$

Vastus. Osavõtja tulu on negatiivne (-0,037 dollarit). Ei osale.

6.1.2. Standardhälve ( $\sigma$ ) on dispersiooni mõõt, mis näitab, kui palju tegelik tulu varieerub keskmise tulu ümber:

$$\sigma = \sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 P(x_i)}$$

Mida suurem on tulu varieeruvus, seda suurem on ebakindlus, mida aktsiakapital võib teenida soovitatavalt tulunormilt.

6.1.3. Variatsioonikordaja ( $\gamma$ ) mõeldab töökosuste jaotuse suhtelist varieeruvust, s.t. riski ühe tuludhiku kohta:

$$\gamma = \frac{\sigma}{\bar{x}}$$

6.1.4. Kovariatsienn (oov) on kahe muutuja kooamuutumise mõõt (näiteks, kas kaks tulu omavat aktsiat muutuvad samas suunas (positiivne), erinevates suundades (negatiivne), või neil ei ole seost).

6.1.5. Betta ( $\beta$ ) on tururiski mõõt. Beta on investeerimistulu ja turutulu suhe, investeringu hajutamata riski mõõt.

Ülesanna. Te uurite kahte võimalust raha paigutamiseks aktivatesse (varasse). Võimalik tulu ( $k$ ) ja töökosus ( $P$ ) selle tulu saamiseks on esitatud tabelis:

Aktiva A		Aktiva B	
P	K	P	K
0,10	- 3%	0,05	- 3%
0,10	2	0,10	2
0,25	5	0,30	5
0,25	8	0,30	8
0,30	10	0,25	10

Kumba aktivat eeliatate:

- (a) aktivat A, sest selle loodetav tulu on suurem;
- (b) aktivat B, sest selle B on väiksem;
- (c) ükskõik kumba, sest loodetud tulu on sama;
- (d) aktivat A, sest selle standardhälve on väiksem;
- (e) aktivat B, kuna selle variatsioonikordaja on väiksem ja loodetav tulu suurem.

Teha kõik vajalikud arvutlused.

Lahendus.

$$K_A = 0,10(-3\%) + 0,10(2\%) + 0,25(5\%) + 0,25(8\%) + 0,30(10\%) = 6,15\%$$

$$K_B = 0,05(-3\%) + 0,10(2\%) + 0,30(5\%) + 0,30(8\%) + 0,25(10\%) = 6,45\%$$

$$\sigma_A^2 = 0,10(-3\% - 6,15\%)^2 + 0,10(2\% - 6,15\%)^2 + 0,25(5\% - 6,15\%)^2 + 0,25(8\% - 6,15\%)^2 + 0,30(10\% - 6,15\%)^2 = 15,73,$$

$$\sigma_x = \sqrt{15,73} = 3,97;$$

$$\sigma_B^2 = 0,05(-3\% - 6,45\%)^2 + 0,10(2\% - 6,45\%)^2 + 0,30(5\% - 6,45\%)^2 + 0,30(8\% - 6,45\%)^2 + 0,25(10\% - 6,45\%)^2 = 10,95,$$

$$\sigma_y = 10,95 = 3,31$$

$$\rho_x = \frac{3,97}{6,15} = 0,645,$$

$$\mu_y = \frac{3,31}{6,45} = 0,513.$$

Vastus. Aktiva B on eelistatum, sest sellel on suurem tulu ja väiksem variatsioonikordaja.

6.1.6. Väärtpaberi nominaalne intressimäär (K) leitakse sel teel, et reaalsele riskivabale tulule ( $K_{rf}$ ) lisatakse inflatsioonipreemia (IP) (s.o. inflatsioonitasemete aritmeetiline keskmine väärtpaberi eluea jooksul) ning väärtpaberi tulu väljamakse riskipreemia (DRP), likviidsuspreemia (LP) ning maksetähtaja riskipreemia (MRP).

$$K = K_{rf} + IP + DPR + LP + MRP.$$

Ülesanne. Oletame, et riskivaba määr on 4 %, loodetavad inflatsioonimäärad esimesel aastal 7 %, teisel 4 % ning ülejäänud aastatel 3%. Oletame veel, et Riigikassa obligatsioonid on väga likviidsed ja vabad tulude väljamakseriskist. Kui teisel ja viiendal aastal on Riigikassa obligatsioonide tuluprotsent mõlemal juhul 11 %, siis milline on nende maksetähtaja riskipreemiate vahe, s.o. kui suur on  $MRP_5 - MRP_2$  ?

Lahendus.

$$\begin{aligned} IP_5 &= \frac{7\%+4\%+3\%+3\%+3\%}{5} = 4\%, & IP_2 &= \frac{7\%+4\%}{2} = 5,5\%. \\ K_2 &= 4\% + 5,5\% + MRP_2 = 11\% & MRP_2 &= 1,5\%, \text{ s.o. } 11-4-5,5=1,5\% \\ K_5 &= 4\% + 4\% + MRP_5 = 11\% & MRP_5 &= 3\%, \text{ s.o. } 11-4-4=3\%, \\ & & MRP_5 - MRP_2 &= 3\% - 1,5\% = 1,5\%. \end{aligned}$$

Vastus. Maksetähtaja riskipreemiate vahe on 1,5 %.

6.2. Markowitzi portfelli analüüs baseerub järgmistel eeldustel:

- (1) igalt väärtpaberilt loodetud tulu  $E(R)$  on määratav;
- (2) tulu standardhälve,  $SD(R)$  on iga väärtpaberi riski mõõt
- (3) väärtpaberi tulunormide vahelist suhet mõõdab nende kovariatsioon.

Väärtpaberilt loodatav tulu  $E(R_1)$  arvutatakse valemiga

$$E(R_1) = \sum_{k=1}^n (P_k) PR_k,$$

kus  $E(R_1)$  on igalt  $i$ -ndalt väärtpaberilt loodatav tulu,

$P_k$  = potentsiaalse tulunormi tõenäosus,

$PR_k$  = potentsiaalne tulu väärtpaberilt,

$n$  = iga väärtpaberi potentsiaalsete tulude arv.

Väärtpaberi risk, s.o. tulu variatsioon  $VAR(R_1)$  ja standardhälve  $SD(R_1)$  arvutatakse valemitega

$$VAR(R_1) = \sigma^2 = \sum_{k=1}^n [PR_k - E(R_1)]^2 P_k,$$

$$SD(R_1) = \sigma = \left[ \sum_{k=1}^n [PR_k - E(R_1)] P_k \right]^{1/2}.$$

6.2.1. Portfelli tulu arvutatakse kui individuaalsete väärtpaberite loodetud tulude kaalutud keskmine:

$$E(R_p) = \sum_{i=1}^n W_i E(R_i),$$

kus  $E(R_p)$  on loodetud portfelli tulu,



$W_1$  = väärtpaberisse i paigutatavate, investeeritavate fondide omavaheline proportsioon,  
 $E(R_1)$  = väärtpaberilt i loodetav tulu,  
 $n$  = väärtpaberite arv.

Ülesanne. Olgu meil kolme aktsiaga portfelli, mis koosneb aktsiatest G, H ja I vastavalt loodetavate tuludega 12%, 20 % ja 17%. Peale selle eeldame, et aktsia G kaudu investeeritav fond moodustab 50% kogu portfelli suurusest, H 30 % ja I 20%.

Leida sellelt portfellilt loodetav tulu.

Lahendus.

$$E(B_p) = 0,5(12\%) + 0,3(20\%) + 0,2(17\%) = 15,4 \%$$

Vastus. Loodetav portfellitulu on 15,4%.

6.2.2. Portfelli riski mõeldakse kui portfellitulu varieerumist. Portfelli risk ehk variatsioon  $VAR(R_p)$  on iga individuaalse väärtpaberi riski funktsioon, samuti kovariatsioon  $[Cov(R_i, R_j)]$  individuaalsete väärtpaberite tulude puhul.

Ülesanne. Te olete väärtpaberiportfelli konsultant ja soovitate, et teie klient lisaks oma portfelli IBM aktsiad. Otsustage alljärgneva info alusel, kas IBM aktsiakapitali lisamine parandab riski-tulu näitajaid antud portfelli puhul.

		Tulu aktsiakapitali kohta	
Tulevikumuutused		Ford	General Motors
Majandustõus	(0,33)	10 %	15 %
Normaalne areng	(0,33)	5 %	10 %
Langus	(0,33)	- 5 %	- 20 %

Kliendi praeguses portfellis on kaalutud keskmisena 50 % Fordi ja 50 % GM aktsiaid. Ülaltoodud sündmuste tõenäosus jääb samaks. Kui IBM aktsiad lisatakse, siis uus portfell jaguneb kolme aktsiakapitali vahel kaalutud keskmisena. IBM aktsiakapitalilt loodetav tulu on tulevikumuutute puhul vastavalt 20 %, 15 % ja 10 %.

#### Lahendus

	IBM	Ford	GM	Portfell (50/50)	Portfell (1/3;1/3;1/3) Fordi koosneb kolmest ja GM-i aktsiast aktsiad
Majandus-					
lik tõus 0,33	20	10	15	12,5	15
Normaal-					
ne areng 0,33	15	5	10	7,5	10
Langus 0,33	10	- 5	-20	-12,5	- 5

(1) Loodetud portfellitulu (50/50) =  $K(B_2)$   
 $= 0,33(0,125) + 0,33(0,75) + 0,33(-0,125) = 2,5 \%$

$\sigma_{P1}$  = standardhälve portfellilt 50/50,

$$\sigma_{P1} = \sqrt{0,33(0,125-0,025)^2 + 0,33(0,075-0,025)^2 + 0,33(0,125 - 0,025)^2}$$

$$\sigma_{P1} = 0,0115 = 0,1074 = 10,74 \%$$

$$\begin{array}{lcl} \text{Variatsioonikoefitsient} & = & \frac{\sigma_{P1}}{\text{portfellile}} \\ & & \frac{0,0115}{0,025} = \frac{0,107}{0,025} = \approx 4,28; \\ & & (50/50) \end{array}$$

(2) Loodetud tulu kolme aktsiakapitali portfelliile  
 $E(R_3) = 0,33(0,15) + 0,33(0,10) + 0,33(-0,05) = 6,6\%$ ,

$\sigma_{P2}$  = standardhälve kolme aktsiakapitaliga portfelliilt

$$\sigma_{P2} = \sqrt{0,33(0,15-0,067)^2 + 0,33(0,10-0,067)^2 + 0,33(-0,05-0,067)^2} = \sqrt{0,00715} = 8,45 \%$$

Variatsiooni-

koefitsient                      0,08454

$(1/3, 1/3, 1/3) = \text{-----} = 1,26.$

portfelliile                      0,067

Vastus. Kolme aktsiakapitaliga portfelli on parem, sest kahe aktsiakapitaliga portfelliiga võrreldes on risk väiksem.

## 7. VÄÄRTUSE HINDAMINE

7.1. Võlakirja väärtus ( $V_b$ ) leitakse valemiga

$$V_b = \sum_{t=1}^n \frac{I_t}{(1 + R_b)^t} + \frac{M}{(1 + R_b)^n},$$

kus  $I_t$  on intressimakse aastal  $t$ ,

$R_b$  = võlakirja hoidja nõutav tulunorm,

$M$  = võlakirja nimiväärtus.

Seose  $\left[ \frac{1}{(1-R_b)^t} \right]$  leidmiseks kasutatakse tabelit annui-

teedi intressiteguri nüüdisväärtuse (PVIFA) kohta

ning seose  $\left[ \frac{1}{(1+R_b)^n} \right]$  leidmiseks tabelit intressi-

teguri nüüdisväärtuse (PVIF) kohta.

Ülesanne. Te olete otsustanud investeerida väärtpaberisse, millelt makstakse 80 krooni intressi aastas ning 1000 krooni kahe aasta pärast (väärtpaberi maksetähtaja saabudes). Missuguse hinnaga müüakse võlakiri täna, kui aastane intressimäär on 6 % ?

Lahendus.

$V_b$  (võlakirja =  $80(1,8334) + 1000(0.8900) = 1038,87$  hind).

Vastus. Võlakirja hind on 1036,67 krooni.

7.2. Realisaktia väärtus ( $V_p$ ) on investeerija nõutava tulunormi ( $R_p$ ) järgi diskonteeritud oodata-

vate dividendide (D) nüüdiaväärtua. Kuna dividendid on periooditi võrdaed, alla

$$V_P = \frac{D}{R_P}$$

Glasanna. Milline on eelisaktia väärtus, kui dividendimäär on 14 % nimiväärtusest 1000 krooni? Selle riskitaaemega aktsiate vaatav riskiteerimismäär on 12 %.

Lahendus.

$$V_P (\text{Eelisaktia väärtus}) = \frac{1000 \times 14 \%}{12 \%} = 1166,70 \text{ krooni.}$$

Vastus. Eelisaktia hind on 1166,70 krooni.

7.3. Lihtaktia väärtua ( $V_O$ ) võrdub aktsionäri poolt saadavate kõigi oodatavate tulevaate rahavoogude nüüdiaväärtuaega.

$$V_O = \frac{D_1}{R_e - g},$$

kus  $D_1$  on dividend aastal 1,

$g$  = kasvutempo,

$R_e$  = nõutav tulunorm.

Seda acoat nimetatakse Myron J. Gordoni mudelika, kee aelle arendas ja hiljem populariseeris.

Glasanna. Teile pakutakse 100 IBM-i aktsiat hinnaga à 114 dollarit. Samaa selgitatakse teile, et viimase aasta dividend oli 6 dollarit aktsia kohta ning dividendid kasvavad 10 % aastas. Riigikeesa võlakirja tulumäär on 8 % ning teie riski-

preemia on 5 %. Kas te ostate need akteiad?

(Vihje: kasutage Gordoni konstantse kasvu mudelit ja leidke, kas IBM aktsia on alla või üle väärtustatud).

Lahendus.

Leiame diskontomäära:

$$8\% + 5\% = 13\%.$$

Leiame aktsia omaväärtuse:

$$\begin{array}{rcl} 6,60 & & 6,60 \\ \hline 0,13 - 0,10 & & 0,03 \end{array} = 220 \text{ dollarit.}$$

Vastus. IBM aktsia on alla väärtustatud, sest aktsia omaväärtus 220 dollarit ületab turuhinna 114 dollarit 106 dollari võrra.

7.4. Toodud valemist saab välja tuua lihtakt-sia hinnas sisalduva oodatava tulunormi ( $R_C$ )

$$B_C = \frac{D_1}{V_C} + g.$$

Hinna-tulu suhtarvu kasutatakse laialt aktsia väärtuse hindamiseks. Vaetav näitaja tunakse ära mitme ajalehe finantsleheküljel.

7.5. Investeeriia nõutav tulunorm ( $R$ ) koosneb riskivabast tulust ( $R_f$ ) ja riskilisast  $RP$ , s.o.

$$R = R_f + RP.$$

7.6. Pähi vahendite hindamise mudeli (CAPM) kohaselt määratakse väärtipaberi  $j$  tulunorm ( $R_j$ ) järgmiselt:

$$R_j = R_f + \beta_j (R_m - R_t),$$

kus  $R_m$  on turu tulunorm,

$\beta$  = riski ja turutulu suhe.

Beeta esitatakse ka veel seosega

$$\beta = \frac{R_C - R_f}{R_m - R_f}.$$

Ülesanne. Leida aktsia  $\beta$  beeta, kui on teada, et riskivaba intressimäär on 10 %, turuportfelli oodatav tulunorm 15 % ning aktsia  $\beta$  oodatav tulu 20 %. Mõtestage saadud tulemus.

Lahendus.

$$\beta = \frac{20 - 10}{15 - 10} = 2.$$

Vastus. Aktsia  $\beta$  on kaks korda riskantsem kui turuportfell ja seepärast peab tema riskipreemia olema samuti kahekordne riskipreemia turuportfelli suhtes.

Ülesanne. Keemiakompanii juhtkond uurib võimalust, kas laiendada tarbekaupade osakonda, mille risk on väiksem kui põhiäril (tööstuskeemial), kusjuures tulemuseks on see, et firma beeta väheneb 1,2 kuni 0,9ni. Ehkki tarbekaupadel on mõnevõrra kõrgem rentaablus, põhjustab see keemiakompanii kasumi ja dividendide pideva kasvu languse 7 %-lt 5 %-le.

Kas kompanii juhtkond kasutab seda võimalust, kui tururisk on 12 %, riskivaba tulunorm ja eelmise aasta dividendid 2 dollarit.

Lahendus.

Endine tulunorm  $R_0 = 9\% + (3\%)1,2 = 12,6\%$ ,  
uus tulunorm  $R_1 = 9\% + (3\%)0,9 = 11,7\%$ .

2(1,07)

Endine hind = ----- = 38,21 dollarit.  
0,126-0,07

2 (1,05)

Uus hind = ----- = 31,34 dollarit.  
0,117-0,05

Vastus. Kuna uus hind (31,34 dollarit) on madalam kui vana hind (38,21 dollarit), siis ei ole tarbekaupade osakonna laiendamine põhjendatud. Samas aga ei ole riski vähenemine (12,6 %-lt 11,7 %-ni) küllaldane, et korvata tulutoovuse ja kasvu tempo alanemist.



## 8. VÄARTPABERI TULU MÕOTMINE

8.1. Väärtpaberi tulu mõõduks on tulu tähtajani (YTM), mis sisuliselt on obligatsiooni sisemine rentaablus (IRR). Viimane võrdsustab tulevased rahavood (mis saadakse intressidena ja obligatsiooni algväärtuse tagasimaksmisest) obligatsiooni jooksva turuhinnaga.

Obligatsiooni väärtuse hindamise põhivalem on järgmine:

$$P = \sum_{t=1}^{2n} \frac{C_t/2}{(1 + r/2)^t} + \frac{FV}{(1 + r/2)^{2n}}$$

kus  $P$  on obligatsiooni hind,

$C$  = kupooniintressisummade maksed obligatsiooni eluea jooksul,

$FV$  = obligatsiooni nimiväärtus,

$n$  = aastate arv maksetähtajani,

$r$  = tulu tähtajani, mis tuleb leida.

Tulu tähtajani on raske leida ilma arvutita ning abitabeliteta. Reepärast kasutatakse valemite ligilähedaste tulemuste saamiseks, mis esitatakse järgmisel kujul.

$$\text{Tulu tähtajani} = \frac{\text{Intressi-} + \left( \frac{\text{Nimi-}}{\text{väärtus}} \right) - \left( \frac{\text{Obligatsiooni}}{\text{hind}} \right)}{\text{Aastate arv tulu tähtajani}}$$

$$\text{ajani} = \frac{\text{Obligatsiooni hind} + \text{Nimiväärtus}}{2}$$

Näide. Olgu meil 4%-lise kupooniintressimääraga ning 15-aastase tähtajaga obligatsioon. Määrake tulu tähtajani (YTM), mis võrdsustaks obligatsiooni hinna 300 dollariga. Kasutage arvutluseks kahte erinevat meetodit ja võrrelge tulemusi.

Lahendus. Märkus: obligatsiooni nimiväärtus on 1000 dollarit ja intresse makstakse igal pool-aastal.

$$(1) \quad 300 = \sum_{t=1}^{30} \frac{40}{(1+i)^t} + \frac{1000}{(1+i)^{30}}$$

Proovime

$$\begin{aligned} 300 &= 40(7,003) + 1000(0,20) \\ &= 280,12 + 20 = 300,12 \quad | : 14 \% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (2) \quad & \frac{1000-300}{20} + \frac{43,333}{650} = 6,67 \% \approx 6,7\% \\ \text{YTM} &= \frac{30}{1000 + 300} = \frac{43,333}{650} \\ &= \frac{30}{650} = 4,6\% \end{aligned}$$

Vastus. Tulu tähtajani on esimesel meetodil 14% ja ligilähedasel arvutusmeetodil 13,4 %.

8.2. Realiseerunud lihttulu erineb tulust tähtajani, sest saadud kupooniintressisummad kulutatakse või reinvesteeritakse, kuid investeerimismäär erineb (võib olla kõrgem või madalam) kupooniintressimäärast. Realiseerunud lihttulu (RCY) arvutatakse valemiga:

$$RCY = \left[ \frac{\text{Maksetähtajaga} + \text{Kogutulu} + \text{nimiväärtus}}{\text{Obligatsiooni ostuhind}} \right]^{1/2n} - 1.$$

8.3. Tagasiostutulu (YTC) on intressimäär, mis võrdsustab tagasiostu hinna nüüdiseväärtuse ning saadavad kupooniintressisummad obligatsiooni jooksa-va turuhinnaga. Perioodi pikkuseks on aeg obligatsiooni müügist kuni esimese tagasiostuni. Tagasiostutulu arvutatakse valemiga:

$$P = \sum_{t=1}^{2c} \frac{C_t/2}{(1 + YTC/2)^t} + \frac{CP}{(1 + YTC/2)^{2c}}$$

kus CP on obligatsiooni tagasiostul makstav obligatsiooni hind,

YTC = tulu esimese tagasiostuni,

C = perioodide arv esimese tagasiostuni.

Näide. Olgu meil 13 % tulukusega tagasiostetav obligatsioon, mille hind on 970 dollarit ning tagasiostutähtaeg 20 aastat. Arvutada selle ligikaudne tulu, kui obligatsioon ostetakse tagasi 5 aasta pärast (peale emiteerimist ja müüki) ning tagasiostu hind on 1065 dollarit. (Märkus: intresse makstakse iga poolaasta järel).

Lahendus.

$$YTC = \frac{65 + (1065 - 970) / 10}{(1065 + 970) / 2} = \frac{74,5}{1017,5} = 7,32\%,$$

$$7,32\% \times 2 = 14,64\%.$$

Vastus. Tagasiostutulu on 14,64 %.

#### 8.4. Kogutulu (TR) arvutatakse valemiga

$$TR = \frac{\text{Saadud rahamaksed}}{\text{Ostuhind}} + \frac{\text{Hinnamuutus perioodis}}{\text{Ostuhind}}$$

$$TR = \frac{\text{Kupooniintressi- summa}}{\text{Obligatsiooni ostuhind}} + \frac{\text{Obligatsiooni hinna muutus}}{\text{Obligatsiooni ostuhind}}$$

8.5. Jooksev tulu (CY) arvutatakse protsentides, kusjuures kupoonisumma jagatakse obligatsiooni turuväärtusega.

8.6. Reinvesteeringutulu arvutatakse kogutulu ja kupoonitulu vahena.

Ülesanne. Teil on kaks obligatsiooni: A ja B. Allpooltoodud info alusel arvutage jooksev tulu ja tulu tähtajani.

	A	B	
Kupooniintressi- määr	10%	8 %	Kui aga mõlemad väärtpaberid oste- taks tagasi pärast ühe aasta möödumist ja te saate 100 dollarit ostupree- miat, siis kummal obligatsioonil on
Tagasimaksu täht- aeg	3 aastat	3 aastat	
Jooksev hind	910	850	

kõrgem tagasiostutulu?

#### Lahendus.

(1)

A jooksev	100	B jooksev	80
tulu =	----- = 10,99 %	tulu =	----- = 9,41%.
	910		850

(2) Tulu tähtajani

$$A \quad 910 = \frac{50}{(1+i)} + \frac{50}{(1+i)^2} + \frac{50}{(1+i)^3} + \dots + \frac{50}{(1+i)^6} + \frac{1000}{(1+i)^6},$$

1 = 6 kuud YTM = 6,81 aasta 13,7 %

$$B \quad 850 = \frac{40}{(1+i)} + \frac{40}{(1+i)^2} + \frac{40}{(1+i)^3} + \dots + \frac{40}{(1+i)^6} + \frac{1000}{(1+i)^6},$$

1 = 6 kuud YTM =  $\approx$  7,1% aasta 14,3 %.

(3) Tagasiosututulu

$$A \quad 910 = \frac{50}{(1+i)} + \frac{50}{(1+i)^2} + \frac{1000}{(1+i)^2},$$

190

$$50 + \frac{145}{2} = \frac{1000 + 910}{2} = \frac{955}{2}$$

$$\frac{1000 + 910}{2} = \frac{955}{2} = 15,18 \% \times 2 = \approx 30,37 \%,$$

$$B \quad 850 = \frac{40}{(1+i)} + \frac{40}{(1+i)^2} + \frac{1100}{(1+i)^2},$$
$$\frac{1000 + 850}{2} = \frac{925}{2} = 18\% \times 2 = 36 \%,$$

Yaatna. Jooksev tulu: A = 10,99% ja B = 9,41 %.

Tulu tähtajani: A = 13,7 % ja B = 14,3 %.

Tagasiosututulu: (ligilähedane) A = 30,37 % ja 36 %.

Olusanna. Olgu teil 8% 20-aastase kestusega obligatsioon, mille ostsite nimiväärtusega (1000 dollarit). Võimalik reinvesteeringumäär on 10 %.

Arvutage: a) kogutulu obligatsioonilt, millelt intresse makstakse iga poolaasta järel, b) reinvesteerimistulu ja c) tegelik tulu protsentides.

Lahendus. (a) kogutulu 40 dollarit, 40 perioodi, intressimäär 5 % (NB! poolaasta intressid!).

$$40(FVIFA_{40,5\%}) = 40(120,80) = 4832 \text{ dollarit,}$$

(b) reinvesteerimistulu

$$4832 - (40 \times 40) = 3232 \text{ dollarit,}$$

(c) Tegelik, realiseerunud liittulu

$$[(4832 + 1000)/1000]^{1/40} - 1 = 4,507 \%$$

$$4,507\% \times 2 = 9,01 \% \text{ aastas}$$

Vastus. Kogutulu on 4832 dollarit: reinvesteerimistulu 3232 dollarit ning realiseerunud liittulu 9,01 % aastas.

Ülesanne. Alltoodud andmete alusel arvutada iga obligatsiooni jooksev tulu, tulu tähtajani ja kogutulu: obligatsioon A ostetud 940 dollari eest, tähtajalisus saabub 3 aasta pärast, kupooniintressimäär 8%; obligatsioon B ostetud 1150 dollari eest, tähtaeg 10 aasta pärast ning kupooniintressimäär 15 %; obligatsioon C ostetud nimiväärtusega, kupooniintressimäär 12 %, tähtajalisus 1 aasta pärast.

Lahendus.

$$\text{Jooksev tulu: A} = \frac{80}{940} = 8,5\%, \quad \text{B} = \frac{150}{1150} = 13,04 \%,$$

$$\text{C} = \frac{120}{1000} = 12 \%,$$

$$\begin{array}{rcl}
 & 1000-840 & \\
 80 + & \frac{\quad}{3} & , \quad 100 \\
 A_{YTM} = \frac{\quad}{1000 + 840} = \frac{\quad}{370} = 10,31\% , \\
 & \frac{\quad}{2} & 
 \end{array}$$

$$\begin{array}{rcl}
 & 1000-1150 & \\
 150 + & \frac{\quad}{10} & , \quad 135 \\
 B_{YTM} = \frac{\quad}{1000 + 1150} = \frac{\quad}{1075} = 12,58\% , \\
 & \frac{\quad}{2} & 
 \end{array}$$

$$C_{YTM} = 12\% .$$

#### Kogutulu

$$\begin{array}{rcl}
 (80)3+80 & (150)10-150 & \\
 A_{TR} = \frac{\quad}{940} = 31,9\% , & B_{TR} = \frac{\quad}{1150} = 117,39\% , & \\
 (3.a. jooksul) & (10. a. jooksul) & \\
 120 & & \\
 C_{TR} = \frac{\quad}{1000} = 12\% (1. a. jooksul). & & 
 \end{array}$$

Vastus Jooksev tulu: A = 8,5 %; B = 13,04 %; C = 12%.  
 Tulu tähtajani: A = 10,31%; B = 12,58%; C = 12%.  
 Kogutulu: A = 31,9%; B = 117,39%; C = 12%.

#### 8.7. Obligatsiooni kestus (Macaulay mudel)

Obligatsiooni väärtuse tundlikkus muutuvate intressimäärade suhtes oleneb sellest väärtipaberist tulenevate rahavoogude iseloomust, mistõttu hinnates tundlikkust, tuleb kasutada selle obligatsiooni kestust, mitte aga kustutusaega.

Keetus (D) arvutatakse järgmise valemi abil:

$$D = \frac{\sum_{t=1}^n \frac{tC_t}{(1 + R_b)^t}}{P_0}$$

kus  $t$  on rahavoo saamise aasta,

$n$  = aastate arv kustutustähtajani,

$C_t$  = rahavoog aastal  $t$ ,

$R_b$  = obligatsiooni valdaja nõutav tulunorm,

$P_0$  = obligatsiooni nüüdsväärtus.

**Ülesanna.** Meil on kaks 1000-kroonise nimiväärtusega obligatsiooni, kusjuures mõlema kustutustähtaeg on 3 aasta pärast ja intressimäär 10 %. Teine väärtpaper on nullkuponobligatsioon, millelt makstakse kustutustähtaja saabumisel 1364 krooni (s.o. 364 krooni intresse ja 1000 krooniline algsumma). Arvutada nende obligatsioonide kestused.

**Lahendus.** (1) Esimese obligatsiooni kestus

$$D_1 = \frac{100 + 2 \cdot 100 + 3 \cdot 1100}{1000} = \frac{1,1 + (1,1)^2 + (1,1)^3}{1000} = \frac{2735,54}{1000} = 2,74 \text{ aastat.}$$

(2) Nullkuponointressimääraga obligatsiooni kestus

$$D_2 = \frac{1364 + 3 \cdot 1000}{1000} = \frac{(1,1)^3 + 3074,4}{1000} = 3,07 \text{ aastat.}$$



Vastus.  $D_1 = 2,74$  ja  $D_2 = 3,07$  aastat. Teise obligatsiooni rahavood saadakse kaugemas tulevikus kui esimese omad. Intressimäärade muutus mõjutab rohkem hilisemate rahavoogude nüüdisväärtust, mistõttu teine obligatsioon on tundlikum intressimäärade muutuste suhtes.

Ülesanne. Arvutada 1000-dollarise nimiväärtuse, 10- aastase tähtajaga ja 12%-lise kupooniintressimääraga obligatsiooni eluaeg (duration), kusjuures see obligatsioon müüakse nimiväärtusega.

Lahendus.

Aastad Rahavood PV tegur PV 2-st PV/hinnaga(1.x5.)					
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	
1	120	0,8929	107,148	0,107148	0,107148
2	120	0,7972	95,664	0,095664	0,191328
3	120	0,7118	85,416	0,085416	0,256248
4	120	0,6355	76,26	0,076260	0,305004
5	120	0,5674	68,088	0,068088	0,34044
6	120	0,5066	60,792	0,060792	0,364752
7	120	0,4523	54,276	0,054276	0,379932
8	120	0,4039	48,468	0,048468	0,387744
9	120	0,3606	43,272	0,043272	0,389448
10	1120	0,3220	360,640	0,360640	3,8064
			1000	6,32848	
			dollarit		

Vastus. 8,33 aastat.

## 9. KAPITALI EELARVESTAMINE

Kapitali eelarvestamine on otsustusprotsess põhivaradesse tehtavate investeeringute suhtes. Kasutatakse viit kapitalimahutuste (projektide) vastuvõetavuse kriteeriumi.

9.1. Tasuvusaeg on aastate arv, mis kuulub esialgse investeeringu tagasisaamiseks. Arvutatakse diskonteerimata rahavoogude alusel. Vastu võetakse projekt, mille tasuvusaeg on lühem lubatavast.

9.2. Arvestuslik rentaablus leitakse analoogiliselt eelmise näitajaga seosest

$$\text{Arvestuslik rentaablus} = \frac{\sum_{r=1}^n (\text{Tulumaksujärgne arvestuslik kasum}) / n}{(\text{Esialgsed kulud} + \text{Likvideerimis}) / 2 \text{ hind}}$$

kus  $n$  on projekti oodatav eluiga.

9.3. Praegune puhasväärtus (NPV) arvutatakse diskonteeritud rahavoogude alusel.

$$\text{NPV} = \sum_{t=1}^n \frac{\text{CF}_t}{(1+k)^t} - 10$$

kus  $\text{CF}_t$  on tulevased rahavood perioodis  $t$ ,

$k$  = diskonteerimismäär,

10 = esialgsed kulud.

Projekti võib vastu võtta, kui  $\text{NPV} > 0$ .

Näide. Firma kaalub uue tootmisliini ostmist, mille esialgsed kulud on 50 000 krooni. Selle projekti tulumaksujärgsed juurdekasvulised

rahavood on järgmised: esimesel aastal 20 000, teisel 20 000 ja kolmandal 20 000 krooni. Firma nõutav tulunorm on 12 %. Kas pakutud projekt tuleb vastu võtta?

Lahendus.

1. Diskonteerime 3-aastase annuiteetrahavoo käesolevasse hetkesse 12 %-ga, s.o.  $20\,000 \times 2,4018 = 48\,036$  krooni.

2. NPV = tulevased rahavood - esialgsed kulud,  
 NPV = 48 036 - 50 000 = - 1964 krooni.

Vastus. Kuna NPV on negatiivne, siis tuleb projekt tagasi lükata.

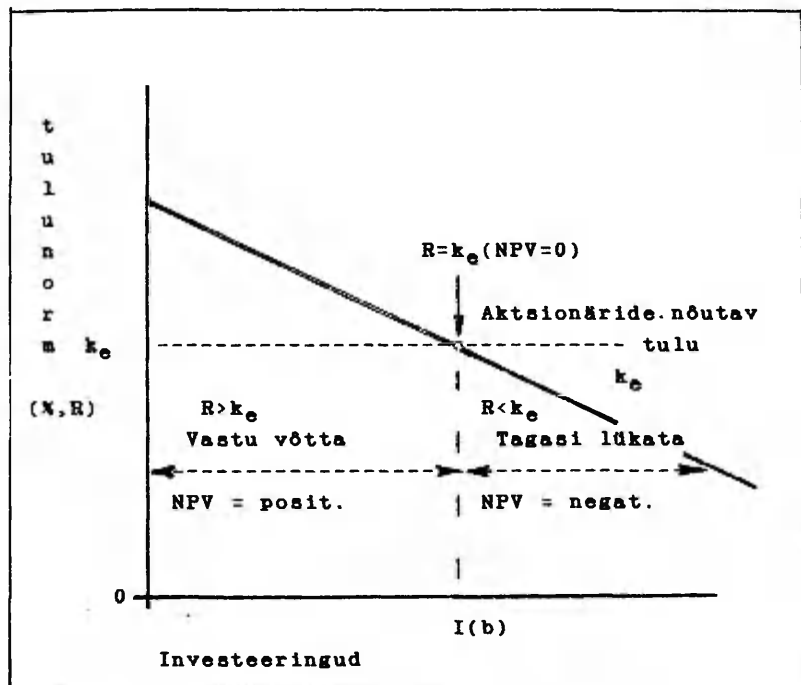
9.4. Kasumindeks (PI) on tulevaste netorahavoogude ja esialgse väljamineku suhe. Projekt võetakse vastu, kui  $PI > 1$ .

$$PI = \frac{\sum_{t=1}^n \frac{CF_t}{(1+k)^t}}{I_0}$$

9.5. Sisemine rentaablus (IRR) ja modifitseeritud sisemine rentaablus (MIRR) vastavad küsimusele, millise rentaabluse projekt annab. Sisemine rentaablus leitakse seosest

$$I_0 = \sum_{t=1}^n \frac{CF_t}{(1+IRR)^t}$$

kusjuures IRR on otsitav suurus, teised näitajad aga eelnevalt antud.



Joonis 9.1. Investeeringute piirefektiivsus

Modifitseeritud sisemise rentaabluse puhul leitakse diskonteerimise määr, mis võrdsustab investeeringute nüüdiseväärtuse tulevaste rahavoo-  
gude lõppväärtusega (TV).

Projekti	Lõppväärtus (TV)
maksumus =	$\frac{\quad}{(1 + \text{MIRR})^W}$

kusjuures lõppväärtus arvutatakse valemiga

$TV = \sum_{t=1}^n CF_t (1+K)^{n-t}$
--------------------------------------

Glasanna. Firma planeerib tootmise järsku suurendamist ning näeb sellega seoses ette järgmisi rahavoogusid: esialgsed kulud tootmise laiendamiseks oleksid 1 950 000 krooni, mis tooksid kaasa juurdekasvulised rahavood 450 000 krooni 6 aasta vältel. Nõutav tulunorm on 9 %. Arvutage: a) praegune puhasväärtus, b) kasumiindeks, c) sisemine rentaablus. Kas see projekt tuleks ellu viia?

Lahendus.

Võtame tabelist  $PVIFA_{9\%,6\text{ a.}} = 4,486$ .

(1) Praegune	450 000	$(4,486) = 2\,018\,700$	
puhasväärtus	NPV = 2018700	- 1 950 000	
(NPV)		-----	
			= 68 700 krooni;

(2) kasumi- 2018700  
 indeks = ----- = 1,035;  
 1950000

(3) sisemine  
 rentaablus (IRR)  $1950000 = 450000 (PVIFA_{i,6\text{ a.}})$ .

$PVIFA_{6\text{ a.}} = 4,333 \text{ s.o. } 10\%$ .

Vastus. Projekt vastu võtta, kuna NPV on positiivne ja IRR on nõutavast tulunormist suurem.

Glasanna. Projekti K maksumus on 52 125 krooni ning sellest loodetavad rahavood 12 000 krooni aastas 8 aasta jooksul. Leida: (a) projekti tasuvusaeg; (b) kui kapitali hind on 12 %, siis kui suur on NPV; (c) kui suur on projekti sisemine rentaablus (IRR); (d) kui suur on projekti diskonteeritud tasuvusaeg, kui kapitali hind on 12 %;

(e) kui suur on modifitseeritud sisemine rentaablus (MIRR), kui kapitali hind on 12 %?

Lahendus.

52 125

(a) Projekti tasuvusaeg =  $\frac{52\,125}{12\,000} = 4,348$ , s.o.  
 $\approx 4$  aastat.

(b) NPV =  $12\,000(PVIFA_{12\%,8}) - 52\,125 = 12\,000(4,9676) - 52\,125$ ,  
 NPV = 7 486,20 krooni.

(c) NPV = 0 , siis  $0 = \text{aastased rahavood } (PVIFA_{1,n}) - \text{esialgne väljaminek, kust } PVIFA_{1,8} =$   
 $\frac{52\,125}{12\,000} = 4,3438 \quad 1 = IRR \approx$   
 $\approx 16\%$ .

(d)

Periood	Rahavood	Diskonteeritud rahavood (12%)	Rahavood kumuleeritud tiivselt
0	(52 125)	(52 125 00)	(52 125 00)
1	12 000	10 714 00	(41 410 20)
2	12 000	9 566 40	(31 843 80)
3	12 000	8 541 60	(23 302 20)
4	12 000	7 626 00	(15 676 20)
5	12 000	6 808 80	( 8 867 40)
6	12 000	6 079 20	( 2 788 20)
7	12 000	5 427 60	2 639 40
8	12 000	4 846 80	7 486 20

Diskonteeritud 2788,20

tagasimaksumaaeg =  $6 + \frac{2788,20}{5427,60} = 6 + 0,5137 = \approx 6,5$  aastat.

(e) Modifitseeritud sisemise rentaabluse (MIRR)

leiame:

Nüüdis- väärtus							Tulevane väärtus	
0	1	2	3	4	5	6	7	8
12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000
							----->	13440
							----->	15053
							----->	18859
							----->	18882
							----->	21148
							----->	23688
							----->	26528

52125 <-----MIRR=13,89% ----->147596

Vastus. Tasuvusaeg 4 aastat; NPV = 7486,20 krooni; IRR = 16%; diskonteeritud tasuvusaeg 6,5 aastat; MIRR = 13,89 %.

Ulesanna. Tõestage arvutlustega, et projektil esialgsete kuludega 200 dollarit ning rahavoo-gudega esimesel aastal +1200, teisel -2200 ja kolmandal + 1200 dollarit võib sisemine rentaablus olla (IRR) 0 %, 100 % ja 200 %.

(Näpunäide: tegemist on mitmik-tulunormidega).

Lahendus.

1. IRR = 0

$$200 = \frac{1200}{(1+0)^1} - \frac{2200}{(1+0)^2} + \frac{1200}{(1+0)^3} = 2400 - 2200.$$

2. IRR = 1 e. 100 %,

$$200 = \frac{1200}{(1+1)^1} - \frac{2200}{(1+1)^2} + \frac{1200}{(1+1)^3} = 600 - 550 + 150.$$

3. IRR = 2 e. 200 %.

$$200 = \frac{1200}{(1+2)^1} - \frac{2200}{(1+2)^2} + \frac{1200}{(1+2)^3} = 400 - 244,44 + 44,44.$$

Vastus. IRR = 0 %; 100 % ja 200 %.

Ulasanne. Firms on valida kahe võrdse maksu-  
musega ning riskitasemega projekti L ja S vahel,  
kusjuures mõlema projekti kapitali hind on 10 %.  
Projekti L maksumus on 100 krooni ning tulevased  
rahavood esimesel aastal 10, teisel 60 ning kolman-  
dal 80 krooni. Projekti S maksumus on samuti 100  
krooni, kuid rahavood vastavalt 70, 50 ja 20  
krooni. Leida mõlema projekti modifitseeritud  
sisemine rentaablus (MIRR).

Lahendus.

$$(1) \quad 10(1,10)^2 + 60(1,10)^1 + 80(1,10)^0$$

$$100 = \frac{\quad}{(1 + \text{MIRR})^3},$$

$$100 = \frac{12,10 + 66,00 + 80,00}{(1 + \text{MIRR})^3} \quad 100 = \frac{158,10}{(1 + \text{MIRR})^3}$$

$$\text{MIRR}_n = 16,50 \%$$

$$(2) \quad 100 = \frac{70(1,10)^2 + 50(1,10)^1 + 20(1,0)^0}{(1 + \text{MIRR})^3},$$

$$100 = \frac{84,70 + 55,00 + 20,00}{(1 + \text{MIRR})^3},$$



$$100 = \frac{159,70}{(1+\text{MIRR})^3} .$$

$$\text{MIRR}_S = 16,9 \% .$$

Vastus.  $\text{MIRR}_L = 16,5 \%$  ja  $\text{MIRR}_S = 16,9 \% .$

## 10. KAPITALI HIND. FINANTS- STRUKTUURI KAVANDAMINE

10.1. Kapitali hind on rentaablustase, mis tuleb saada investeeringutelt, et rahuldada investeerija nõutav tulunorm. Kuidas firma finantseerib oma vahendeid, mõjutab tema kapitali hinda, mis omakorda mõjutab seda, millised investeeringud valitakse. Seega, firma kapitali struktuuris on igal kapitali allikal oma hind.

10.1.1. Võõrkapitali hind võrdub uue laenu efektiivse intressimääraga, kohandatuna intressikulu tulumaksu vähendavale iseloomule.

Ülesanne. Nii firma A kui ka firma B maksude- ja intresside-eelne kasum (EBIT) on 500 000 krooni. Firma B on laenanud 1000 000 krooni (võlakirjade emitteerimise teel) intressimääraga 10 %, kuid firmal A ei ole laene. Firmadele rakendatav maksimaalne maksumäär on 30 %.

Koostada firmade kasumiaruanded ja leida tekkinud intressimaksukilp.

### Lahendus.

	Kasumiaruanne	
	Firma A	Firma B
EBIT	500 000	500 000
Intressikulu	-	100 000
Maksude-eelne kasum	500 000	400 000
Maksud 30%	150 000	120 000
Aktsionäride tulu	350 000	280 000
Aktsionäride ja võlakirjade omanike tulu	350 000	380 000

Intressimaksu-		
kilp	0	30 000

Vastus. Maksukilbi suurus on 30 000 krooni.

Ülesanne. Munitsipaalobligatsiooni tulunorm on 10 %. Leida sellega ekvivalentne, s.o. vastava tulunormiga korporatsiooni obligatsioon, kui korporatsioonile rakendatav tulumaksumäär on 31 %.

Lahendus.

$$\begin{array}{rcl} \text{Obligatsiooni} & & 10 \% \\ \text{tulunorm} & = & \frac{10}{1-0,31} = 14,49. \end{array}$$

Vastus. 10% tulunormiga munitsipaalobligatsioonile vastab 14,49% korporatsiooni obligatsioon, kui tulumaksumäär on 31%.

10.1.2. Eelisaktsia hind võrdub efektiivse dividendituluga uuest eelisaktsiakapitalist.

$\text{Eelisaktsia hind} = \frac{\text{aastane dividend}}{\text{eelisaktsia netohind}}$
---

Ülesanne. Kompanii kavandab emiteerida 100-dollarise nimiväärtusega eelisaktsiaid, millelt makstakse dividende 11 %. Eelisaktsia müüakse turul hinnaga 97 krooni ning kompanii kannab emiteerimis- ja levitamiskulud, mis moodustavad 5 % müügihinnast. Leida eelisaktsia hind kompanii jaoks.

Lahendus.

$$100(0,11)$$

$$K_d = \frac{100(0,11)}{97(1-0,05)} = 11,94 \%$$

$$97(1-0,05)$$

Vastus. Kelisaktsia hind on 11,94 %.

10.1.3. Uua lihtaktsia reinvesteeringitud kasumi hinna leiame üldjuhul järgmise valemiga

uue liht-	dividend aastal 1 ( $D_1$ )	dividendide
aktsia hind =	$\frac{\text{turuhind} - \text{emissioonikulu}}{(P_0)}$	+ aastane kasvutempo
		(g)

Ülesanne. Firma lihtaktsiate praegune müügihind on 21,50 krooni. Mõeldud aasta dividend oli 0,70 krooni. Aktsiate väljaandmisega seotud emissioonikulud oleksid 10 % turuhinnast. Dividendide ja tulude kasvu aktsia kohta planeeritakse 15 % aastas.

Milline on firma aktsiakapitali hind?

Lahendus.

1. Leiame dividendi järgmiseks aastaks:  $0,7 \times 1,15 = 0,805$  krooni.

2. Määrame emissioonikulud:  $21,50 \times 0,1 = 2,15$  krooni.

$$K_{nc} = \frac{0,805}{\underbrace{21,50 - 2,15}_{19,35}} + 15\% = 0,0416 + 0,15 = 0,1916 \text{ e. } 19,16\%$$

Vastus. Firma lihtaktsia kapitali hind on 19,16%.

10.1.4. Firma kapitali üldistav (kaalutud) hind koosneb individuaalsetest hindadest, mida on kaalutud eri allikaist saadava finantseerimise osatähtsusega.

Ülesanne. Firma omakapitali hind on 16 %, maksude-eelne laenukapitali hind 13% ning ettevõttele rakendatav tulumaksumäär 40%. Liht-aktsiaid müüakse nimiväärtusega. Arvutada alljärgneva bilansi alusel firma maksudejärgne kapitali kaalutud keskmine hind (andmed tuhandetes kroonides).

Varad		Võlgnevused ja omand	
Sularaha	120		
Debitoorne			
võlgnevus	240	Pikaajaline võlgnevus	1,152
Varud	360	Omaaktsiakapital	1,728
Põhivahendid	2,160		
		Kokku võlgnevus ja	
Kokku varud:	2,880	omand	2,880
<u>Lahendus</u>			

Kapitaliallikad: Summa		Osatähtsus
Pikaajaline		
võlgnevus	1,152 000	40 %
Aktsionäride		
omand	1,728 000	60 %
	2,880 000	100 %

Kapitali üldistav

maksudejärgne hind =  $0,40(0,13)(1-0,40)+0,60(0,16)$   
 =  $0,0312 + 0,0960 = 12,72 \%$

Vastus. Firma kapitali üldistav maksudejärgne hind on 12,72 %.

10.1.5. Kapitali üldistav piirhind on investeerimisotsuste vastuvõtmise kriteeriumiks, s.o. investeringud tuleb teha punktis, kus piirtulu (sisemine tulunorm) on võrdne kapitali piirhinnaga.

Ülesanne. Firma uurib kolme investeerimisvõimalust, kusjuures projektide maksumused ja oodatavad tulud on vastavalt projektidele järgmised:

Investeering	Investeeringu maksumus (krooni)	Sisemine tulunorm %
A	400 000	17,5 %
B	280 000	13,5 %
C	120 000	12 %

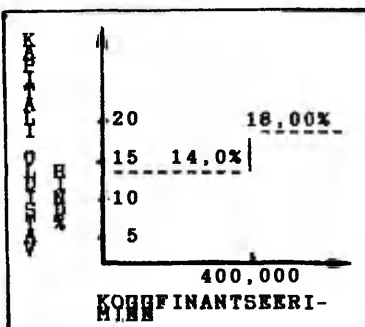
Firma finantseeriks neid projekte 40 % ulatuses võõrkapitalist ja 60 % ulatuses lihtaktsiatega. Võõrkapitali maksudejärgne hind on 8 % esimese 160 000 krooni jaoks, peale seda on maksumus 12 %. Sisemisi lihtaktsiaid on 240 000 krooni eest ja lihtaktsionäride nõutav tulunorm on 18 %. Kui emiteeritakse uusi lihtaktsiaid, oleks nende hind 22 %.

Koostage kapitali üldistava piirhinna graafik. Otsustage, millised projektid tuleks vastu võtta. Sõnastage otsus koos põhjendusega.

#### Lahendus

Suurenemine	160 000	Suurene-	240 000
võõrkapitali =	-----	= 400 000	mine liht- -----
tõttu	0,40	aktsiatega	0,60
			= 400 000

Kapitali üldistav hind			
0...	400 000		
Yõõrkapital	40 %	8 %	3,20
Lihtaktsiad	60 %	18 %	10,80
			14,00
Ule 400 000			
Yõõrkapital	40 %	12 %	4,80
Lihtaktsiad	60 %	22 %	13,20
			18,00



**Vastus.** Vastu võtta projekt A (17,5%), teised tagasi lükata.

## 10.2. Finantstruktuur

10.2.1. Kapitali optimaalne struktuur mini-meerib firma kapitali koondhinna. Kapitali struktuuri juhtimise eesmärgiks on kujundada firma fondide allikad nii, et lihtaktsiate hind oleks maksimaalne.

**Glasanna.** Firma peab oma kapitali struktuuri optimaalseks, kui see koosneb 45 % ulatuses pikaajalistest laenudest ja 55% ulatuses lihtaktsiakapitalist. Järgmisel aastal loodetakse saada 2,5 miljonit dollarit maksudejärgset kasumit. Firma dividendipoliitika, mille kohaselt makstakse välja 60 % kasumit, jätkub ka tulevikus. Firmat teenindav pank lubab anda laene järgmise skeemi kohaselt:

0...500 000 dollarit 9 % intressiga, 500 001... 900 000 11% ning üle 900 000 dollari laenu puhul 13% intressiga.

Firmale rakendatav maksumäär on 40%, tema

aktsia jooksev turuhind on 22 dollarit, möödunud aasta dividendid aktsia kohta olid 2,20 dollarit ning edasine loodetav kasv 5 %. Uute lihtaktsiate levitamiskulud on 10 % turuhinnast.

Firmal on võimalik järgmisel aastal valida allpooltoodud projektide vahel:

Projekt	Maksumus	Tulumäär
1	675 000	16,0 %
2	900 000	15,0 %
3	375 000	14,0 %
4	562 500	12,0 %
5	750 000	11,0 %

Leida: (1) mitu hüppekohta tekib kapitali struktuuri skeemil; milliste summade juures hüpe tekib ja mis seda tingib; (2) kapitali kaalutud keskmine hind iga murdekoha vahemikus; (3) missugused projektid firma võtab vastu. Anda ülesande vastus joonisena (x-teljel kapital, y-teljel tulumäärad).

#### Lahendus.

(1) Kapitali struktuuri skeemil tekib 3 hüppekohta: murdekoht 1. (uus laen)  $500\,000/0,45 = 1\,111\,111$  dollarit; murdekoht 2. (reinvesteeritud tulu)  $1000\,000/0,55 = 1\,818\,182$  dollarit; murdekoht 3. (uus laen)  $900\,000/0,45 = 2\,000\,000$  dollarit.

Esimene murre tekib 9 % laenu ammendatuse tõttu, teine reinvesteerimise ja kolmas 11% laenu ammendatuse tõttu.



(2) Esimese murdekoha hind

Komponent	Kaal x Maksudejärene		
		hind	= Kaalutud hind
Laen $[0,09(1-T)]$	0,45	5,4%	2,43%
Jätkukasum	0,55	15,5%	8,53%
WACC <sub>1</sub>			10,96% 11%

Reinvesteeritud kasumi hind:

$$K_C = \frac{D_1}{P_0} + g = \frac{(2,20)(1,05)}{22} + 0,05 = 15,5\%$$

(3) Esimese ja teise murdekoha vaheline hind

Laen $[0,11(1-T)]$	0,45	6,6%	2,97%
Reinvesteeritud kasum	0,55	15,5%	8,53%
WACC <sub>2</sub>			11,50%

(4) Teise ja kolmanda murdekoha vaheline hind

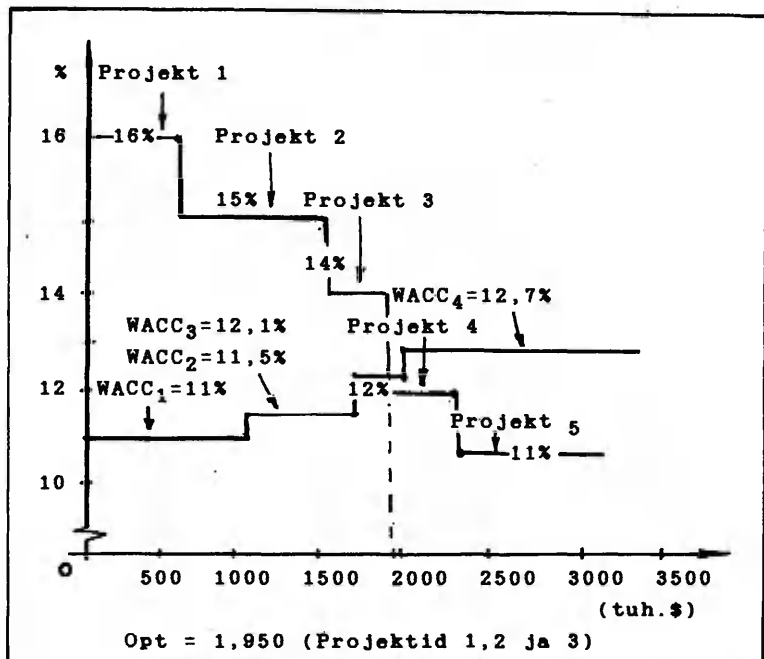
Laen $[0,11(1-T)]$	0,45	6,6%	2,97%
Uued lihtaktsiad	0,55	16,67%	9,17%
WACC <sub>3</sub>			12,14% 12,1%

Uued lihtaktsiad (hind)

$$K_e = \frac{D_1}{P_0(1-F)} + g = \frac{2,20(1,05)}{22(1-0,10)} + 0,05 = 16,67\%$$

(5) Hind pärast kolmandat murdekohta

Laen $[0,13(1-T)]$	0,45	7,8%	3,51%
Uued lihtaktsiad	0,55	16,67%	9,17%
			12,68% 12,7%



Vastus. Vastu võtta projektid 1,2 ja 3.

10.2.2. EBIT-EPS-i analüüs analüüsib mõõdetakse intensiivfinantseerimise mõju, mis on seotud tulude tasemega aktsia kohta (EPS) antud intresside- ja maksude eelse tuluga (EBIT) ning kapitali teatud struktuuri juures. Sisuliselt uuritakse alternatiivsete finantseerimisplaanide mõju EPS-ile EBIT-i eri väärtuste puhul.

Lõikepunkt EBIT-EPS-i graafikul leitakse valemiga

$$\frac{(EBIT-I)(1-t) - P}{S_a} = \frac{(EBIT-I)(1-t) - P}{S_b}$$

kus  $S_a$  ja  $S_b$  on aktsiate arv vastavalt aktsia- ja

võlakirjaplaani puhul,  
 I = intressikulu,  
 t = firma tulumaksumäär,  
 P = eelisaktsiate dividendid.

Olusanna. Teie kui firma finantsdirektor uurite kahte finantseerimiskava. Kava A kapitali struktuur koosneb täielikult lihtaktsiatest, kusjuures 3 000 000 krooni kogutakse, müües 60 000 lihtaktsiat. Kava B kasutab pikaajalist võõrkapitali, kusjuures 1 000 000 krooni saadakse, müües võlakirju intressimääraga 10%, ülejäänud 2 000 000 krooni eest müüakse 40 000 lihtaktsiat. Firma puhul rakendatav tulumaksumäär on 40 %. Teil tuleb leida: (1) nende finantseerimisvariantidega seotud KBIT-i sõltumatuse tase, (2) analüütiliste arvutluste teel kasumiaruanne, mis tõestaks, et EPS on sama, olenemata sellest, millist osas (1) leitud EBIT-i tasemega plaani kasutatakse.

Lahendus.

(1)

$$\begin{aligned} & (EBIT-0)(1-0,40) \quad EBIT-100000)(1-0,40) \\ & \text{-----} = \text{-----} \\ & \quad 60\ 000 \qquad \qquad \quad 40\ 000 \\ & 1,2\ EBIT = 360\ 000 \quad EBIT = 300\ 000 \text{ krooni.} \end{aligned}$$

(2)

	Kava A	Kava B
EBIT	300 000	300 000
I	-	100 000
EBT	300 000	200 000
Maksud @ 0.40)	120 000	80 000
Puhastulu	180 000	120 000

Lihtaktsiaid 60 000

4u 000

EPS

3 krooni

=

3 krooni

Yastus. EBIT = 300 000 krooni ja EPS = 3 krooni.

## 11. RAHA JA KERGESTIMUUDAVAD VÄÄRTPABERID

11.1. Sularaha korraldamise eesmärgiks on firma käsutusse piisava raha tagamine maksekohustuste katmiseks, kuid samas peab püüdma viia ajutiselt vabad vahendid miinimumini.

Ollesanna. Firmal on tekkinud 800 000 krooni ulatuses vaba sularaha, mida võiks paigutada kergestirealiseeritavatesse väärtpabereisse. Väärtpaberite ostul-müügil läheb tehingutasuks 20 000 dollarit.

1. Kas soovitaksite osta väärtpabereid, kui need annaksid 10,5%-list aastatulu ning neid hoitaks 3 kuud?

2. Kui suur peaks olema väärtpaberitelt saadav miinimumtulu, et firma säilitaks neid 2 kuu vältel?

### Lahendus

1. Võrdleme kergestirealiseeritavatest väärtpabereist saadavat tulu vahenduskuludega:

3

$$800\ 000 \times 0,105 \times \text{---} = 21\ 000.$$

12

2. Eeldame, et otsitav % on nõutav tulumäär:

2

$$800\ 000 \times X \times \text{---} = 20\ 000, \quad X = 0,15 \text{ ehk } 15\ %.$$

12

Vaatlus. (1) Kuna väärtpaberist saadav tulu ületab tehingukulud  $21\ 000 > 20\ 000$ , siis võib tehingut soovitada; (2) miinimumtulu peab olema 15%.

11.2. Abonentkasti- e. s äilituskastisüsteemi  
rakendamine võimaldab vähendada arveldusdokumentide  
postiliikumise, töötlemise ja ülekande koguaega.  
Süsteemi töö põhimõte seisneb selles, et firma  
kliendid saavad maksedokumentid postkontorisse  
avatud abonentkasti, mille teenust osutav pank avab  
ning kogub ja töötleb saabunud tšekid ning deponee-  
rib raha firma arvele. Nimetatud teenus on tasu-  
line. Probleem seisneb selles, kas firmal on ots-  
tarbekas seda teenust kasutada või mitte.

Ülesanne. Kompaniile laekub iga päev arveid  
keskmiselt 250 000 dollari eest, kuid kompaniil  
võtab selle rahaks muutmine keskmiselt 4 päeva  
aega. Abonentkastisüsteemi rakendamine võimaldab  
arve rahaks muutmise vähendada 3-le päevale, kuid  
abonentkastisüsteem maksab 25 000 dollarit aastas.  
Vabaneva raha arvelduste kiirendamisest võib kom-  
paniil investeerida määraga 8 % aastas. Kas kompaniil  
lülitub abonentkasti arveldussüsteemi (kas see on  
talle kasulik)?

Lahendus. (1) Kompaniil on laekumata arveid  
 $4 \times 250\,000 = 1$  miljoni dollari eest.

Abonentkasti rakendamisel on see  $3 \times 250\,000$   
 $= 750\,000$  dollarit.

$1\,000\,000 - 750\,000 = 250\,000$  dollarit saab  
investeerida 8 %-ga.

(2) Firma teeniks abonentkastisüsteemi rakendami-  
sega  $250\,000 \times 0,08 = 20\,000$  dollarit aastas.

(3) Abonentkastisüsteemi rakendamine annab

$20\,000 - 25\,000 = 5\,000$  dollarit kahjumit.

Vaatlus. Kompaniil ei peaks seda arvelduste  
kiirendamise moodust rakendama, sest tulemuseks  
oleks kahjum 5 000 dollari ulatuses.

Gleanna. FIRMAL võtab oma raha kättesaamine klientidelt 5 päeva. Arvelduste kiirendamiseks võiks rakendada abonentkastisüsteemi, mille tulemusel arvlemise aeg lüheneb 3 päeva võrra. FIRMALAEKUB iga päev keskmiselt 700 000 dollarit.

A. Kui alternatiivkulu on 9 %, siis kui suurt tulu saab firma abonentkastisüsteemi kasutamisest?

B. Millise maksimaalse summa võib firma tasuda kuus abonentkastisüsteemi eest?

#### Lahendus

(1) FIRMAL VABANEH raha  $3 \times 700\,000 = 2\,100\,000$  dollarit. Seda investeerides teenib firma  $(0,09) \times 2\,100\,000 = 189\,999$  dollarit.

(2) FIRMA võib tasuda kuus abonentkastisüsteemi eest maksimaalselt

189 000

----- = 15 750 dollarit.

12

Vastus. Abonentkastisüsteemi kasutamise eest võib firma tasuda kuus maksimaalselt 15 750 dollarit.

Raha konversioonitsükli pikkus on aeg, mis tehti alates toorme eest tasumisest kuni ajani, mil laekus debitoorne võlgnevus müüdud kauba eest.

Raha konver-	=	$\left( \begin{array}{c} \text{Varude kon-} \\ \text{versioonit-} \\ \text{periood} \end{array} \right)$	$+ \left( \begin{array}{c} \text{Saadaolevate} \\ \text{summade lae-} \\ \text{kumisperi-} \\ \text{ood} \end{array} \right)$	$- \left( \begin{array}{c} \text{Maksta-} \\ \text{olevate} \\ \text{võlgne-} \\ \text{vuste} \\ \text{edasilük-} \\ \text{keperiood} \end{array} \right)$
sioonitsük-				
kel				

Glesanne. Firma toodab 1500 patareid päevas, mille materjalide ja töötlemise hind on 6 dollarit ühik. Materjalid töödeldakse patareiks 22 päeva jooksul. Firma annab oma tarbijatele aega maksta 40 päeva jooksul oma kauba eest, kuid firma ise maksab oma hankijatele keskmiselt 30 päeva jooksul.

Leida (1) firma raha konversioonitsükli pikkus; (2) kui suures ulatuses tuleb finantseerida firma käibekapitali, kui päevas toodetakse 1500 patareid; (3) kui palju väheneb firma käibekapitali vajadus, kui firma maksaks oma hankijatele 35 päeva jooksul; (4) kui pikk on raha konversiooniperiood ja käibekapitali finantseerimise vajadus, kui materjalide konversiooniperiood väheneb 20 päevani, päevatoodang suureneb 1800 patareini ning materjalide ja töötlemise hind tõuseb 7 dollarini; teised näitajad (müügivõla konversiooniperiood 40 päeva, materjalide ostuvõlgnevus 30 päeva) jäävad samaks.

#### Lahendus.

Raha konversioonitsükkel =  $22 + 40 - 30 = 32$  päeva (1)  
Käibekapitali  
finantseerimine =  $1,500 \times 32 \times 6 = 288\,000$  dollarit (2)  
Käibekapitali vajaduse  
vähenedmine =  $1500 \times 5 \times 6 = 45\,000$  dollarit (3)  
Raha konversiooni-  
tsükkel =  $20 + 40 - 30 = 30$  päeva  
Käibekapitali finantseerimine (4)  
 $1600 \times 30 \times 7 = 378\,000$  dollarit.

Vastus. Raha konversioonitsüklid oleksid 32 ja 30 päeva; käibekapitali finantseerimine 288 000 ja 378 000 dollarit.

Glesanne. Postiteenuseid kasutav kompanii saab päevas makseid keskmiselt 325 000 dollari



eest. Kliendil kulub keskmiselt 4 päeva kompanii arvete kontrollimiseks ja nende eest maksmiseks. Kompanii otsustas üle minna abonentkastisüsteemile, et lühendada arvlemise aega. Süsteem maksab 6500 dollarit kuus, hõlmab kümnet kohalikku panka ning peapank asub San Franciscos. Selle süsteemi puhul jõuavad kliendi arved abonentkasti 1 päev pärast nende postitamist ning igapäevased arvete koondid kantakse üle San Franciscosse telegraafi teel, mis maksab 9,75 dollarit iga kande kohta. Oletades, et kompanii alternatiivkulu on 10%, tõõpäevi arvestatakse 260 (52 nädalat x 5 päevaga) ning ka aastas tehakse 260 ülekannet igast kohaliku abonentkastist, leida:

A. Abonentkastisüsteemi kogukulu.

B. Abonentkastisüsteemi kasu sellele kompaniile.

C. Kas kompanii peaks lülituma sellesse süsteemi.

#### Lahendus.

A. Abonentkasti-

süsteemi kogu	=	operatsioonide	süsteemi
kulu		maksumus	+ maksumus

(1) Kogukulu =  $10 \times 260 \times 9,75 + 6500 \times 12 = 103\,350$  dollarit

B. Arvlemis- Päevane Alternatiiv-

Kasum =	aja lühe-	makse-	kulu
	nemine	käive	

(2) Kasum =  $3 \times 325000 \times 0,10 = 97\,500$  dollarit

C.

Puhas(kasum)

(-kahjum) =  $97\,500 - 103\,350 = -5850$  dollarit.

Vastus. Kompaniil ei tasu sellesse süsteemi lülituda, sest puhaskahjum sellest kujuneb 5850

dollarit.

### 11.3. Baumoli mudel

Varude juhtimise mudelit kasutas sularaha juhtimiseks esimesena William Baumol. Selle kohaselt leitakse keskmise rahavaru hoidmisega ning tehingutega seotud kogukulud (TC) valemiga

$$TC = b \left( \frac{T}{C} \right) + 1 \left( \frac{C}{2} \right),$$

kus  $b$  on ühe tehingu maksumus kergestirealiseeritavate väärtpaberite sularahaks muutmisel;

$T$  = sularaha kogunõudlus perioodis;

$C$  = sularahaks muudetavate väärtpaberite maksumus tellimuse kohta.  $C/2$  on keskmine rahajääk;

$i$  = kergestirealiseeritavate väärtpaberitesse tehtud investeeringutelt saadav intressimäär.

Eesmärgiks on minimeerida kogukulud.  $C^*$  optimaalne konversiooni suurus leitakse valemiga

$$C^* = \sqrt{\frac{2bT}{i}}.$$

$C^*/2$  on sularaha keskmine jääk.

Ülesanne. Firma praktiseerib juba pikemat aega sularahajääkide määramiseks Baumoli mudelit. Hiljuti, kui kergestirealiseeritavate väärtpaberite intressimäär oli 10 %, siis selle mudeli järgi arvutatud keskmine rahajääk oli 1000 krooni. Intressimäär tõusis 15%-ni ning tehingukuluks jäi 20 krooni tehingu kohta. Milline on vastuvõetav keskmine rahajääk praegu?

Lahendus. (1) Kui algul oli keskmine sularaha jääk  $C^*/2 = 1000$  krooni, siis  $C^* = 2000$  krooni.

$$\begin{aligned} \text{Seepärast} \quad 2(20)(T) \\ 2000 = \frac{\quad}{0,10} \\ 2(20)(T) \\ 4\,000\,000 = \frac{\quad}{0,10} \end{aligned}$$

$T = 10\,000$  krooni.

Uus sularaha jääk

$$\begin{aligned} 2(20)(10\,000) \\ C^* = \frac{\quad}{0,15} \end{aligned}$$

$C^* = 163299$  krooni,

$C^*/2 = 816.50$  krooni.

Vastus. Uus keskmine sularaha jääk on 816,50 krooni.

Ülesanne. Firma kavandab aastaks ühtlaseks raha väljaminekuks 4,5 miljonit krooni. Rahavajadus kaetakse väärtpaberite müügiga firma portfelist. Firma kergestirealiseeritavad väärtpaberid investeeritakse intressimääraga 12 % ning tehingukulud väärtpaberite muutmisel rahaks ühe tehingu kohta on 27 krooni.

A. Kasutades Baumoli mudelit, määrata optimaalne tehingu suurus kergestirealiseeritavate väärtpaberite muutmisel rahaks.

B. Kui suur on firma keskmine rahajääk?

C. Mitu ülekandetehingut aastas tuleb teha?

D. Kui suur on firma aastakulu kassajäägi korraldamiseks? Missugune on firma kogukulu, kui

keskmise rahajääk on 50 000 krooni või 0 krooni (firma hangib iga päev raha oma kohustuste täiendamiseks).

Lahendus.

- (1) Optimaalne tehingu suurus

$$C^* = \frac{2 \times 27 \times 4500\ 000}{0,12} = 45\ 000 \text{ krooni.}$$

- (2) Keskmine kassajääk

$$\frac{45\ 000}{2} = 22\ 500 \text{ krooni.}$$

- (3) Tehingute arv aastas

$$\frac{4500000}{45} = 100, \text{ s.o. } 3,6 \text{ } \bar{8} \text{ } 4 \text{ p.}$$

järel üks tehing

- (4) Kogukulu

$$C^* \quad T \quad 45000 \quad 4500000$$

$$\frac{\quad}{2} \quad k + \frac{\quad}{C^*} \quad F = \frac{\quad}{2} \quad (0,12) + \frac{\quad}{45000} \quad (27)$$

$$= 5400 \text{ krooni.}$$

(4a) Kui keskmine jääk on 50 000, siis tehinguks kulub 100 000. Seega  $4500\ 000 / 100\ 000 = 45$  tehingut aastas.  $0,12(50\ 000) + 45(27) = 7215$  krooni kogukulu.

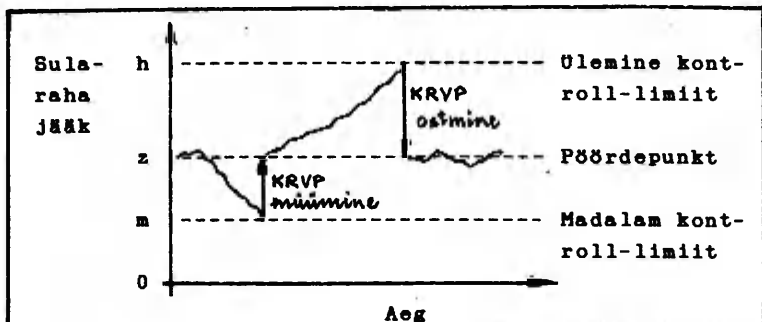
(4b) Kui 360 tehingut aastas, siis on kulu (0 jäägi puhul)

$$360(27) = 9720 \text{ krooni.}$$

Vastus. (1) 45 000 krooni, (2) 22 500 krooni,

(3) iga 4 päeva järel üks tehing, (4) 7215 ja 9720 krooni.

#### 11.4. MilleriOrri kontroll-limiidi mudel



Sularaha jäägid, mis on esitatud vertikaalteljel, hõlbivad ülemise, kõrgema ja alumise, madalama kontroll-limiidi vahel. Kui rahajääk jõuab ülemisele tasandile (h), siis ostetakse kergestirealiseeritavaid väärtpabereid h - z ulatuses, millega sularaha jääk viiakse pöördepunkti z tasandile. Kui aga rahajääk saavutab madalama kontroll-limiidi punkti m, milleks on sageli null, siis müüakse kergestirealiseeritavaid väärtpabereid m-z ulatuses, et viia sularaha jääk punkti z. z optimaalne väärtus leitakse valemiga:

$$z^* = \frac{3}{4i} \sqrt{\frac{3b^2}{4i}} + m,$$

kus b on väärtpaberite ostu-müügitehingu kulu,

$\sigma^2$  = päevase rahavoo variatsioon,

i = väärtpaberite päevane intressimäär.

Kõrgema kontroll-limiidi väärtus leitakse seosega

$$h = 3z + m.$$

Ülasanna. Kergestirealiseeritavate väärtpaberite ostu-müügiga seotud tehingukulud on

100 dollarit tehingu kohta, intressimäär päevas 0,03 % ning päevase rahavoo standardhälve 50 dollarit. Finantsjuht on seadnud kassajäägi alumiseks limiidiks 200 dollarit. Arvutada sularaha kontrolljääk pöördepunktis ning ülemine limiit Milleri-Orri mudeli abil.

Lahendus.

(1)  $50^2 = 2500$ .

$$(2) z = \sqrt[3]{\frac{3(100)(2500)}{4(0,0003)}} + 200 = 855 + 200 = 1055 \text{ dolla-}$$

rit.

(3)  $h = 3 \times 855 + 200 = 2\,565 + 200 = 2765$  dollarit.

Vastus. Kontrolljäägi suurus on 1055 dollarit ja ülemine limiit 2765 dollarit.

## 12. DEBITOORNE VÕLGNEVUS JA TOOTMISVARUDE JUHTIMINE

Debitoorne võlgnevus on rahasumma, mis on jäänud ostja poolt firmale võlgu varemsooritatud ja laekumata krediittarnete eest.

12.1. Müügitingimused määravad võimalikud soodustused ennetähtaegse tasumise puhul, soodustusperioodi ja kogu krediitiperioodi. Neid tingimusi väljendatakse seosega  $a/b$  kogu  $c$ , mis tähendab, et maksjale arvatakse maha  $a$  protsenti, kui arve tasutakse  $b$  päeva jooksul, muidu aga tuleb arve maksta  $c$  päeva jooksul. Kui aga klient loobub hinnaalandusest, siis on see talle tingkulu, mis leitakse seosest

loobumis-	$a$		360
kulu	$= \frac{\quad}{1-a}$	$\times \frac{\quad}{c-b}$	

Ülesanne. Televisoreid tootev kompanii müüb 200 000 televisorit aastas, mille hind on 198 dollarit tükk. Müüakse krediiti tingimustel 2/10, kogu 30, kusjuures 70 % ostjatest võtab vastu diskonto ja maksab 10-l päeval, kuid ülejäänud 30 % ostjatest maksab 30. päeval.

Leida kompanii debitoorse võlgnevuse suurus.

Lahendus.

- (1) Krediitmüügi pikkus päevades  
 $0,7(10 \text{ päeva}) + 0,3(30 \text{ päeva}) = 16 \text{ päeva}.$
- (2) Keskmine müügisumma päevas

200 000 x 198

----- = 110 000 dollarit.

360

(3) Debitoorse võlgnevuse summa (receivables)

110 000 x 18 päeva = 1 760 000 dollarit.

Vastus. Debitoorse võlgnevuse summa on 1 760 000 dollarit.

Ülesanne. Firma müüb aastas 900 000 dollari eest müügitingimustel 3/10, kogu 30. 40 % ostjatest maksavad 10-1 päeval (s.o. võtab diskonto), ülejäänud 60 % maksab keskmiselt 40-1 päeval.

A. Leida krediitmüügi pikkus päevades.

B. Kui suur on keskmine debitoorne võlgnevus?

C. Mis juhtub siis, kui firma muudab oma võlgade sissenõudmise poliitikat ja raha laekub 30-1 päeval (s.o. kui suur on siis debitoorne võlgnevus)?

Lahendus.

(1)  $0,4(10) + 0,6(40) = 28$  päeva on krediitmüügi pikkus.

(2)  $900\,000/360 = 2\,500$  dollarit on keskmiselt müük päevas.

$2\,500 \times 28$  päeva = 70 000 dollarit on keskmiselt debitoorne võlgnevus.

(3)  $0,4(10) + 0,6(30) = 22$  päeva on krediitmüügi pikkus.

$900\,000/360 \times 22 = 55\,000$  dollarit on debitoorne võlgnevus.

Vastus. Krediitmüügi pikkused on 28 ja 22 päeva ning debitoorse võlgnevuse pikkus 70 000 ja 55 000 dollarit.



12.2. Debitoorse võlgnevuse maksumus (kulu firmale) arvutatakse seosega:

$$\text{Debitoorse võlgnevuse maksumus} = \left( \begin{array}{c} \text{Krediit-} \\ \text{müügi pik-} \\ \text{kus} \end{array} \right) \left( \begin{array}{c} \text{Müük} \\ \text{päe-} \\ \text{vas} \end{array} \right) \left( \begin{array}{c} \text{Muutuv-} \\ \text{kulude} \\ \text{suhtarv} \end{array} \right) \left( \begin{array}{c} \text{Inves-} \\ \text{teerin-} \\ \text{gu int-} \\ \text{ressi-} \\ \text{määr} \end{array} \right)$$

Ülesanne. Firma kavandab muuta krediitmüügi tingimusi 2/15, kogu 30 uuteks 3/10, kogu 30, et kiirendada raha laekumist. Praegu võtab 40 % firma klientidest 2%-list diskontot. Uute tingimuste puhul loodetakse diskontot võtvate klientide arvu tõusvat 50 %-ni. Ülejäänud klientidest, kes ei võta diskontot, pool tasub ikka tähtajaks, pool aga 10 päeva hiljem. Muutused ei puuduta krediitmüügi standardeid: laekumata võlgnevused jäävad 2 % tasemele. Pärast ümberkorraldusi loodetakse, et müük suureneb 2 miljonilt dollarilt 2,6 miljoni dollarini aastas. Firma muutuvkulude suhtarv on 75 %, debitoorsesse võlgnevusse investeeritud raha intressimäär on 9 % ning firmale rakendatav maksumäär on 40 %.

A. Milline on krediitmüügi pikkus enne ja pärast muutusi?

B. Arvutada diskonto hind enne ja pärast muutusi.

C. Arvutada debitoorse võlgnevuse kulud enne ja pärast muutusi.

D. Arvutada halbade võlgnevuste suurus enne ja pärast muutusi.

E. Milline on kasumi muutus seoses krediitingimuste muutumisega? Kas firma viib ellu kavandatud krediitmüügi tingimuste muutused?

### Lahendus

(1) Krediitmüügi pikkus:

enne =  $0,4(15) + 0,3(30) + 0,3(40) = 27$  päeva;

pärast =  $0,5(10) + 0,25(30) + 0,25(40) = 22,5$  päeva.

(2) Vana diskonto =  $0,4(0,02)(2\ 000\ 000)(0,98) = 15680$

dollarit;

uus diskonto =  $(0,5)(0,03)(2600000)(0,98) = 38220$

dollarit.

(3) Debitoorse võlgnevuse maksumus:

müük 2 milj.:  $(27)(2000000/360)(0,75)(0,09) =$

$= 10\ 125$  dollarit,

müük 2,6 milj.:  $(22,5)(2800000/360)(0,75)$

$(0,09) = 10\ 969$  dollarit.

(4) Halvad võlad: enne  $0,02(2000\ 000) = 40\ 000$  dollarit,

pärast  $0,02(2600\ 000) = 52\ 000$  dollarit.

(5) Muutuste analüüs:

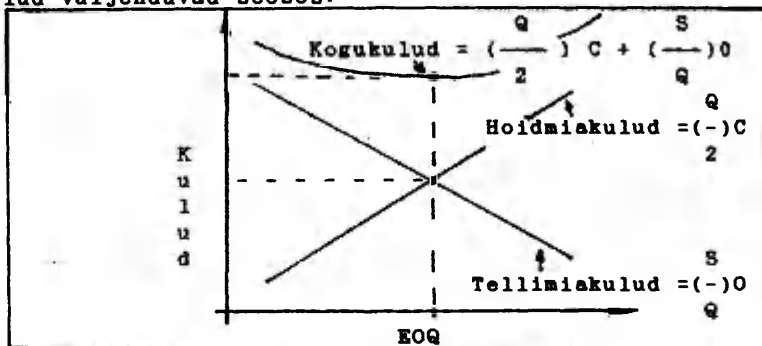
	ENNE	PÄRAST	TULEMUS
Müük	2 000 000	2 600 000	600 000
Diskonto	(15 680)	(38 220)	(22 540)
Puhasmüük	1 984 320	2 561 780	577 460
Toote maksumus	(1 500 000)	1 950 000)	(450 000)
Kasum enne laenu hinda ja maksusid	484 320	611 780	127 460
Krediidiseost tulenev maksumus			
o debitoorse võlgnevuse kulu	(10 125)	(10 989)	(864)
o halvad võlad	(40 000)	(52 000)	(12 000)
Kasum enne makse	434 195	548 811	114 616
Maksud (40%)	(173 678)	(219 525)	(45 847)
Puhastulu	260 517	329 287	69 770

Vastus. Firma võib kavandatavad muutused ellu

viia, seat saavutatav efekt on 68 770 dollarit.

### 12.3. Tootmisvarude kogukulude ja optimaalse tellimuse (EOQ) määramine

Varude tellimis- ja hoidmiskulud ning kogukulud väljenduvad seoses:



kua  $S$  on koguvajadus ühikutes perioodil,  
 $Q$  = varu tellimuse suurus ühikutes,  
 $C$  = hoidmis-(säilitus-)kulud ühiku kohta,  
 $O$  = tellimuskulu ühe tellimuse kohta.  
 $Q$  optimaalne väärtus, s.o. ökonoomne tellimuse suurus (EOQ) leitakse valemiga

$$Q^* = \sqrt{\frac{2SO}{C}}$$

**Ülesanne.** Firma vajab pidevalt tärpentini, mida tarnitakse 40-liitristes kanistrites. Selle tootmisvaru säilituskulud ühe ühiku kohta on 50 krooni aastas. Tellimiskulud on 10 krooni tellimusele. Tärpentini kasutatakse 25 000 kanistrit aastas.

Arvutage selle tootmisvaru ökonoomne (optimaalne) tellimuse suurus. Seejärel leidke, kui suured on selle tellimuse suuruse juures firma aastased kulud tootmisvarudele.

#### Lahendus.

(1) Optimaalne tellimuse suurus ( $Q_{opt}$ ).

$$Q_{opt} = \frac{2 \times 25\,000 \times 10}{50} = 10\,000,$$

$Q_{opt} = 100$  kanistrit tärpentini.

$$(2) \text{ Kogukulud} = \frac{100}{2} \times 50 + \frac{25\,000}{100} (10) = 2500 + 2500 = 5000 \text{ krooni.}$$

Vastus. Optimaalne tellimus on 100 kanistrit ja kogukulud 5000 krooni.

Ülesanne. Firma püüab korraldada oma optimaalset varude poliitikat alljärgnevate olukordade ja tingimuste puhul: aastas müüakse 120 000 ühikut, kaubaühiku ostuhind on 500 krooni, hoidmiskulud moodustavad 20 % varude väärtusest, kulud ühe tellimuse kohta moodustavad 600 krooni ning optimaalne kindlustusvaru on 500 ühikut (mis on olemas).

Leida: (1) EOQ; (2) kui suurt maksimaalset varu firma võib säilitada; (3) kui suurt keskmist varu firma võib säilitada; (4) kui sageli firma peab esitama tellimuse (iga mitme päeva järel) ning (5) kui suur on firma varude maksumus ilma kindlustusvaruta ja koos kindlustusvaruga.

#### Lahendus.

$$(1) \text{ EOQ} = \frac{2 \times 600 \times 120\,000}{0,2 \times 500} = 1200 \text{ ühikut.}$$

$$(2) \text{ Maksimaalne varu} = \text{EOQ} + \text{kindlustusvaru} = 1200 + 500 = 1700 \text{ ühikut.}$$

$$(3) \text{ Keskmine varu} = \frac{\text{EOQ}}{2} + \text{Kindlustusvaru} = \frac{1200}{2} + 500 = 600 + 500 = 1100 \text{ ühikut.}$$

$$(4) \frac{360}{120000/1200} = \frac{360 \text{ päeva}}{100 \text{ tellimust aastas}} = \text{iga } 3,6 \text{ päeva järel uus tellimus.}$$

(5) Varude maksumus kindlustusvaruta:

$$\begin{aligned}
 & \quad \quad \quad 1200 \quad \quad \quad 120000 \\
 0,2 \times 500 \times \frac{\quad}{2} + 600 \left( \frac{\quad}{1200} \right) 60000 + 60000 = \\
 & = 120\,000 \text{ krooni kindlustusvaruga} \\
 & 120000 + 0,2(500)(500) = 170\,000 \text{ krooni.}
 \end{aligned}$$

Yastua. Firma varude maksumus koos kindlustusvaruga on 120 000 krooni.

### 13. VAHETATAVAD VÄÄRTPABERID JA OSTU-MÜUGI ÕIGUSED

13.1. Vahetatav väärtpaber: võlakirjade või eelisaktside emissioon, mida omaniku soovil võib vahetada kindla arvu lihtaktside vastu.

Vahetatava väärtpaberi nimiväärtus	
Vahetuskordaja =	-----
	Vahetuskurss
Vahetusväärtus = (vahetus-	x (lihtaktside turu-
kordaja)	väärtus)

13.2. Väärtpaberiväärtus on hind, mille eest vahetatav väärtpaber müüda, kui see poleks vahetatav.

Vahetatava väärtpaberi turuhind	
Vahetuse pariteet-	-----
kurss	Vahetuskurss

Vahetuspreemia =(vahetatava väärtpaberi turuhind)-  
- (väärtpaberiväärtus või vahetusväärtus, neist kõrgem).

Ülesanne. 1988. aastal laskis kompanii välja 10 miljoni dollari väärtuses vahetatavaid debenture, mille nimiväärtus oli 1000 dollarit, intress 10 % poolaastas ja tähtaeg 2008. aastal. Nende väärtpaberite vahetuskurss oli 16,75 dollarit aktsialt. Antud kuupäeval veidi pärast konverteeritavate väärtpaberite emiteerimist oli lihtaktside hind 14 3/4 dollarit. Nende vahetatavate võlakirjade hinne on B- ja mittevahetatavad B-debentuurid andsid selle päeva seisuga 14 % tulu. Vahetatava väärtpaberi turuhind oli sel päeval 970 dollarit. Märake: (1) vahetuskordaja, (2) vahetusväärtus, (3) väärtpaberiväärtus, (4) vahetuse pariteetkurss, (5) vahetuspreemia dollarites ja (6) vahetuspreemia protsentides.

1000

(1) Vahetuskordaja = ----- = 59,70 aktsiat.

16,75

(2) Vahetusväärtus =  $59,70 \text{ aktsiat} \times 14,75 \text{ USD} = 880,575 \text{ dollarit aktsia kohta.}$

(3) Väärtpaberiväärtus = 
$$\begin{array}{r} 40 \text{ 50 USD} \quad 1000 \text{ USD} \\ \text{-----} + \text{-----} \\ t=1 \quad (1+0,07)^t \quad (1+0,07)^{40} \\ = 50(13,332) + 1000(0,067) = 773,60 \text{ dollarit.} \end{array}$$

(4) Vahetuse pariteetkurss = 
$$\begin{array}{r} 970,00 \\ \text{-----} = 16,25 \text{ dollarit.} \\ 59,70 \end{array}$$

(5) Vahetuspreemia dollarites = (vahetatava väärt-paberi turuhind) - (väärtpaberiväärtusest ja vahetusväärtusest kõrgem);  
 $970 - 880,58 = 89,42 \text{ dollarit.}$

(6) Vahetus- 
$$\begin{array}{r} 970 - 880,58 \\ \text{preemia} = \text{-----} = 10,15 \% \\ \text{protsentides} \quad 880,58 \end{array}$$

Vastus. (1) 59,70 aktsiat, (2) 880,575 dollarit, (3) 773,60 dollarit, (4) 16,25 dollarit, (5) 89,42 dollarit ja (6) 10,15 %.

### 13.3. Opsioonid

Ostuoptsioon annab ta omanikule õiguse osta ettemääratud hinnaga teatud arvu aktsiaid või muid varasid teatud perioodi jooksul. Müügioptsioon annab omanikule õiguse müüa ettemääratud hinnaga teatud arvu lihtaktsiaid või muid väärtpabereid teatud perioodi jooksul.

### 13.4. Blacki-Scholesi opsiooni hindamise mudel

Fischer Blacki ja Myron Scholesi arendatud mudel ostuoptsiooni hindamiseks avaldub alljärgnevas seoses:

$$CP = CMP[N(d_1) - \frac{KP}{e^{rt}} N(d_2)].$$

kus CP on ostuoptsiooni hind,

CMP = lihtaktsia jooksev turuhind,  
 $N(d_1)$  ja  $N(d_2)$  = vastavalt funktsioonide  $d_1$  ja  $d_2$  kumulatiivne tõenäosuslik jaotustihedus,  
 EP = optsiooni rakendushind,  
 $e = 2,71828$ ,  
 $r$  = riskivaba intressimäär,  
 $t$  = aeg optsiooni tähtaja möödumiseni (s.o. mürdosa aastast).

Kelnevalt leitakse põhivalemi tarvis  $d_1$  ja  $d_2$  järgmiste valemite abil:

$$d_1 = \frac{\ln(CMP/EP) + (r + 0,5 \sigma^2)t}{\sigma[(t)^{1/2}]}$$

$$d_2 = d_1 - (\sigma[(t)^{1/2}]),$$

kus  $\sigma$  on antud aktsia aastane tulumäära standardhälve.

Näeanna. Kasutades Blacki-Scholesi optsiooni hindamise mudelit, määrata ostuoptsiooni hind järgmiste andmete alusel: aktsia jooksev turuhind on 40 dollarit; optsiooni rakendushind on 45 dollarit; riskivaba intressimäär on 10 %; aeg optsiooni tähtaja möödumiseni on 0,5 (s.o. 6 kuud); antud aktsia aastase tulumäära standardhälve on 0,45.

#### Lahendus.

(1) Leiame  $d_1$

$$d_1 = \frac{\ln(40/45) + [0,10 + 0,5(0,45)^2]0,5}{0,45[(0,5)^{1/2}]} =$$

$$= \frac{0,1178 + 0,1006}{0,3162} = - 0,054.$$

(2) Kasutades tõenäosusjaotustabeleid, leiame

$$d_1 = - 0,054, \quad N(d_1) = 0,4801.$$

(3) Leiame  $d_2$ .

$$d_2 = - 0,054 - [0,45(0,5)^{1/2}] = - 0,372.$$

(4) Leiame  $N(d_2)$  0,3557.



(5) Leiame ostuoptsiooni hinna (CP).

$$\begin{aligned} \text{CP} &= 40(0,4801) - 45/2,71828^{(0,1)(0,5)}[0,3557] = \\ &= 19,20 - 15,23 = 3,97 \text{ dollarit.} \end{aligned}$$

Vastus. 3,97 dollarit on optsiooni teoreetiline väärtus. Kui jooksev turuhind on suurem sellest, siis on aktsia ülehinnatud, kui väiksem, siis allahinnatud.

Ülasanae. Blacki-Scholesi mudeli alusel arvutatud ostuoptsiooni väärtus on 8,94 dollarit. Intressimäär on 8 % ja tähtajalisuse aeg 90 päeva. Aktsia hind on 47,375 dollarit ja rakendushind 45 dollarit. Arvutada müügioptsiooni hind, kasutades müügi-ostu pariteedi seost.

#### Lahendus.

Müügioptsiooni

$$\text{hind} = EP/(e^{rt}) - CMP + CP =$$

$$= 45/e^{(0,08)(0,25)} - 47,375 + 8,94 = 45/1,0202013$$

$$- 47,375 + 8,94 = 44,1089 - 47,375 + 8,94 = 5,67 \text{ dollarit.}$$

Leiame  $e^{rt}$  väärtuse:

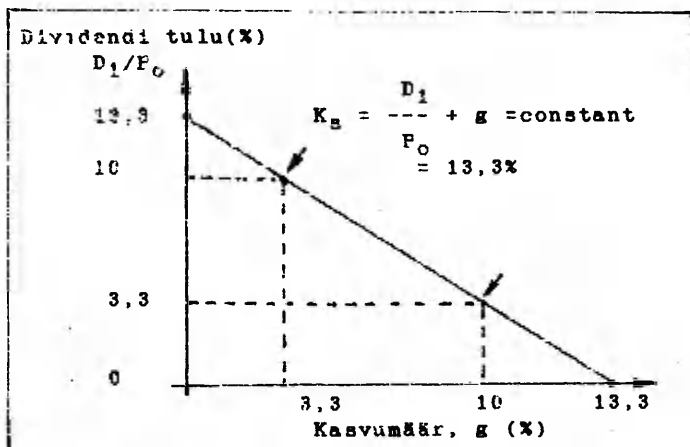
$$(2,71828^{(0,08)(0,25)} = 1,0202013).$$

Vastus. Müügioptsiooni hind on 5,67 dollarit.

## 14. DIVIDENDIPOLIITIKA

Dividendid on seotud varade (tavaliselt raha) jaotamisega, sisuliselt tähendab see kasumi väljavõtmist omanike (aktsionäride) poolt.

14.1. Milleri-Modigliani seisukohta järgi pole rakendatav dividendipoliitika firmale kuigi oluline, sest aktsia tulunorm sellest ei muutu.



Joonis 14.1. Milleri-Modigliani seisukoht: aktsia nõutav tulunorm ( $K_s$ ) jääb konstantseks, vaatamata rakendatavale dividendipoliitikale

14.2. Gordoni-Linteri seisukohta järgi on aktsionärid huvitatud kättesaadavast dividenditulust (varblane-peos-teooria), mitte aga niivõrd aktsiate kursitõusust tulevikus. Nende arvates kõrge dividendide väljamaksekorra maksimeerib firma väärtuse.

14.3. Dividendide väljamaksekorra näitab dividendide summa suurust firma tulude suhtes, samuti on see protsent kasumist, mis makstakse välja dividendidena.

Väljamakse	Dividend aktsia kohta
suhe	= $\frac{\text{---}}{\text{---}}$
	Tulu aktsia kohta

Tulu aktsia kohta (EPS) saadakse, kui lihtaktsionäridele kuuluv kasum jagatakse lihtaktsiate arvuga.

14.4. Jaotamata kasum jääb alles, kui kogukasumist lahutame intressid, maksud ja dividendid. Jaotamata kasum on sisuliselt säilitatud teenitud vahendid ja seega investeerimise oluline katteallikas.

Glesanne. Firma maksis möödunud aastal dividende 2,40 dollarit aktsia kohta, mille tulemusel kujunes väljamakse suhtarvuks 60 %. Firmal oli käigus 1 000 000 aktsiat.

Leida: (1) kui suur oli firmas tulu aktsia kohta, (2) kui suur summa reinvesteeriti.

#### Lahendus

- 2,40
- (1) Tulu aktsia kohta =  $\frac{2,40}{0,60} = 4$  dollarit.
- 0,60
- (2)  $4 - 2,40 = 1,60$  dollarit aktsia kohta;  
 $1,60 \times 1$  miljon = 1,6 miljonit dollarit reinvesteeriti.

Vastus. Tulu aktsia kohta oli 4 dollarit ja reinvesteeriti 1 600 000 dollarit.

14.5. Jääkdividendide teooria (poliitika) kohaselt makstakse dividende ainult siis, kui kogu kasum pole investeringuteks ära kasutatud, s.o. jääb üle raha dividendide väljamaksmiseks.

Glesanne. Firma kaalub nelja investeerimisvõimalust: projekt A investeerimiskulud 75 000 USD, sisemine tulunorm (5) 15,5; projekt B kulud 35 000 USD, tulunorm 15 %; projekt C kulud 50 000, tulunorm 14,25 % ning projekt D kulud 20000 USD, tulunorm 10 %. Firma kapitali hind on 14,5 %. Neid investeringuid finantseeritakse 60 % ulatuses võõrkapitaliga ja 40 % ulatuses lihtakt-

siatega. Reinvesteeringimiseks on kasutada 60 000 USD.

1. Leida, millised investeeringud tuleks ellu viia ja milline summa vastavalt jääkdividendide tegorile maksta välja dividendidena.

2. Kuidas leitud vastus muutuks, kui kapitali hind oleks 14 % ?

#### Lahendus.

1. Ellu viiakse projektid A ja B maksumusega 110 000 USD. Võõrkapitali vajatakse 66 999 USD (60%) ning lihtaktsiad annavad 44 000 USD (40%). Ülejääk sisemistest fondidest 16 000 USD (60 000 - 44 000) makstakse välja dividendidena.

2. Kui kapitali hind on 14 %, viiakse ellu projektid A, B ja C - 160 000 USD. Võõrkapitali läheb vaja 96 000 ning lihtaktsiatega kaetakse 64 000, mis ei jäta dividendivõimalusi. Tuleb välja lasta uusi lihtaktsiaid 4000 USD ulatuses (64 000 - 60 000).

Vastus. (1) Dividendidena makstakse 16 000 dollarit; (2) dividende ei maksta; vaja läheb 4000 dollarit.

14.6. Aktsiatega makstavad dividendid ja aktsiate esitamine aitab hoida aktsiate hinda soovitava (optimaalsel) tasemel.

Ülesanne. Firma raamatupidamisbilansi võõr- ja omakapitali osa on järgmine:

-----	
Võõrkapital	1 800 000 dollarit
Lihtaktsiaid	
(nominaal 2 USD, 100 000 tk.)	200 000
Kapitali sissemaksed	400 000
Akumuleeritud kasum	900 000
-----	
	3 300 000
	dollarit
-----	

Lihtaktsiate turuhind on 20 USD.

1. Koostage uus finantsaruanne eeldusel, et antakse välja 15 % aktsiatena makstavaid dividende.

2. Aktsiad esitatakse suhtes kaks ühele,

### Lahendus.

(1) Aktsiate arv suureneb 15 000 (100 000x0,15) aktsia võrra, mille tulemusel ka aktsiate nominaalväärtus suureneb 30 000 (15 000 x 2) dollari võrra. Kapitali sissemaksed hõlmavad 270 000 dollarit (15 000 x 20 - 15 000 x 2), mis aga tähendab akumulieeritud kasumi vähenemist 270 000 + + 30 000 = 300 000 dollari ulatuses. Seega on uus finantsaruanne järgmine:

võõrkapital	1 800 000 dollarit
lihtaktsiaid	
nominaal (2 dollarit, 115 000 tk.)	230 000
kapitali sissemaksed	670 000
akumuleeritud kasum	600 000

-----  
3 300 000 dollarit.

(2) Ositamine suurendab aktsiate arvu 200 000-ni, kuid nimiväärtusega 1 dollar. Ülejäänud osas jääb kehtima algbilanss.

14.7. Aktsiate tagasiostu meetodit kasutades saab aktsionär eeliseid tulumaksu maksmisel ning tagasiostmist võib kasutada dividendide asendajana.

## 15. ARITEGEVUSE LAIENDAMINE JA ARILINE EBAONNESTUMINE

15.1. Firmade liitumiste finantseerimine. Enamasti annab omandav firma välja lihtaktsiaid või muld väärtpabereid, mis on lõpptulemusena vahetatavad lihtaktsiateks. Sel põhjusel eelistatakse firmade omandamisel aktsiate hinna ja kasumi vahelise kõrge suhtega firmasid.

Ülesanne. Firma A peab läbirääkimisi, et osta firma B 37,5 miljoni dollari eest. Firma A lihtaktsiaid müüakse hetkel kursiga 75 dollarit. Võiks välja anda vahetatavaid eelisaktsiaid hinnaga 120 dollarit ja vahetada neid suhtega 1,25.

Võrdle omandamisprotsessi finantseerimist lihtaktsiate ning vahetatavate eelisaktsiate abil. Kui firma A juhatus tahab minimeerida aktsiatulu vähenemist, siis milline finantseerimismeetod tuleks valida?

### Lahendus.

1. Kui finantseerime lihtaktsiatega, siis tuleks välja anda 500 000 lihtaktsiat, s.o.

$$37\,500\,000 : 75 = 500\,000 \text{ tk.}$$

2. Finantseerimise puhul vahetatavate eelisaktsiatega on vaja

$$37\,500\,000 : 120 = 312\,500 \text{ eelisaktsiait.}$$

3. Vahetades need lihtaktsiate vastu, vajame

$$312\,500 \times 1,25 = 390\,625 \text{ lihtaktsiat.}$$

Vastus . Valida teine variant.

Ülesanne. Firma A ostab ära firma B. kusjuures B saab osta A aktsiaid. Vahetus põhineb firmade suhtelisel aktsiatulul. Firmal A on hetkel käibel 125 000 lihtaktsiat, mille väärtus turul on 84 USD ja aktsiatulu 5,25 USD. Firma B on välja andnud 45 000 aktsiat, mida müüakse ä 46,20 USD; aktsiatulu on 4,20 USD.

Milline on liitumise puhul aktsiate vahetussuhe? Kas aktsionäride sissetulek väheneb?

### Lahendus.

1) Leiame aktsiate vahetussuhte, s.o. 0,8 (4,20:5,25);

45 000 firma B aktsiat  $\times 0,8 = 36\ 000$  A aktsiat.

2) Aktsiatulu ei vähene kummaski firmas.

-----  
Firma Aktsiate arv Aktsiatulu (USD) Puhaskasum(USD)  
-----

A	125 000	5,25	656 250
B	45 000	4,20	189 000

-----

Kokku liitumisjärgne kasum 845 250  
-----

Aktsiate arv pärast liitumist  $125\ 000 + 0,8(45\ 000) = 161\ 000$ .

Firma A aktsiatulu pärast liitumist:

$845\ 250 : 161\ 000 = 5,25$ .

Firma B aktsiatulu 1) enne liitumist  $5,25 \times 0,8 = 4,20$ ;

2) pärast liitumist 4,20-lt tõusis 5,25-ni.

**Vastus.** Aktsionäride sissetulek pole pärast liitumist muutunud, sest B omandas A aktsiaid koefitsiendiga 0,8.

15.2. Firma pankrotiseelset seisundit saab määrata Edward L.Altmani mudeli abil, mille kohaselt pankrotikoefitsient ( $K_{pk}$ ) võrdub:

$$K_{pk} = 1,2x_1 + 1,4x_2 + 3,3x_3 + 0,6x_4 + 0,999x_5.$$

kus  $x_1$  on puhta käibekapitali ja varade suhtarv,

$x_2$  = akumulieeritud kasumi ja varade suhtarv,

$x_3$  = kasumi (enne laenuprotsente ja makse) ning varade suhtarv,

$x_4$  = aktsiate turuväärtuse ja koguvõlgnevuse suhtarv,

$x_5$  = läbimõõgi ja varade suhtarv.

Kui  $K_{pk} < 1,81$ , siis võib firma sattuda pankrotti; kui aga  $K_{pk} > 2,99$ , on firma edukas. Kui aga  $1,81 < K_{pk} < 2,99$ , siis firma tule otsustamiseks on vaja teha süvaanalüüsi. s.o. kasutada ka teisi näitajaid.

Ülesanne. Selgitada alljärgnevate firmade pankrotistumise tõenäosus Altmani mudeli abil.

Firmad	Muutujad (protsentidest)				
	$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$	$x_5$
A	15	20	35	335	160
B	25	45	40	175	195
C	20	25	15	125	75
D	15	12	10	110	55
E	40	35	30	175	150

Lahendus.

$$1,2(0,15)+1,4(0,20)+3,3(0,35)+0,6(3,35)+0,999(1,60)=5,22 \text{ (A);}$$

$$1,2(0,25)+1,4(0,45)+3,3(0,40)+0,6(1,75)+0,999(1,95)=5,25 \text{ (B);}$$

$$1,2(0,20)+1,4(0,25)+3,3(0,15)+0,6(1,25)+0,999(0,75)=2,58 \text{ (C);}$$

$$1,2(0,15)+1,4(0,12)+3,3(0,10)+0,6(1,10)+0,999(0,55)=1,88 \text{ (D);}$$

$$1,2(0,40)+1,4(0,35)+3,3(0,30)+0,6(1,75)+0,999(1,50)=4,51 \text{ (E);}$$

Vastus. Firmad A, B ja E võivad tunda end kindlalt, kuid firmad D ja C võivad sattuda pankrotti.



## 16. RAHVUSVAHELINE RAHANDUS

16.1. Ristuvad kursid. Ristuv kurss on ühe valuuta vahetuskurss, mis arvutatakse kaudselt, toetudes kahe teise valuuta vahetuskursile.

Ülesanne. Hiljuti oli USA dollari ja Prantsuse frangi vaheline kurss 1 dollar = 5,6 franki ning dollari ja Inglise naela vaheline kurss 1 nael = 1,79 dollarit. Milline oli siis frangi ja naela vaheline kurss?

### Lahendus.

Ristuvad	frank	dollar	frank	
kursid	=	----- x -----	=	-----
	dollar	nael	nael	

$= 5,6 \times 1,79 = 10,02$  franki naela kohta.

Vastus. 1 Inglise nael = 10,02 Prantsuse franki.

Ülesanne. Oletame, et Inglise naela kurss New Yorgis on 1 nael = 1,9809 USA dollarit ning Saksa marga kurss Frankfurdis 1 mark = 0,6251 dollarit. Samal ajal pakuvad Londoni pangad naela eest 3,1650 marka. Kas valuutakaupmehel on kursikasumi (-arbitraaži) teenimise võimalus? (Vihje: alustage sellest, et valuutakaupmees müüb 1 000 000 mingit rahaühikut).

### Lahendus.

- (1) Valuutakaupmees müüb Frankfurdis 1 000 000 dollarit ja saab 159 974 404 marka (1000 000/0,6251).
- (2) Valuutakaupmees müüb saadud margad Londonis ja saab 50 544 835 naela (159 974 404/3,1650).
- (3) Müües uuesti need naelad New Yorgis, saab valuutakaupmees 100 124 264 dollarit (50544835x1,9809).
- (4)  $100\,124\,264 - 1000000 = 124264$  dollarit kasum.

Vastus. Valuutakasum on 124264 dollarit.

16.2. Tähtajalised noteeringud. Kui tähtajalise lepingu järgi müüakse valuutat kallimalt/odavamalt kui kohese vahetuskursi puhul, siis öeldakse, et leping müüb kasumiga (preemiaga)/diskontoga. Kasumi või diskonto (L või D) arvutamiseks kasutatakse valemit:

$$L \text{ (või D)} = \frac{T-K}{K} \times \frac{12}{n},$$

kus T ja K on vastavalt tähtajaline ja kohene kurss, n = lepingu tähtaeg kuudes.

Ülesanne. Naela kohene ja 90-päevane tähtajaline kurss on vastavalt 1,1376 ja 1,1350 dollarit. Leida naela tähtajaline lepingupremia või diskonto.

Lahendus.

$$\frac{1,1350 - 1,1376}{1,1376} \times \frac{12}{3} = 0,00914 \text{ e. } -0,914 \text{ \%.}$$

Vastus. Diskonto on 0,914 %.

16.3. Intresside pariteetsuse teooria. Teooria kohaselt peab lepingupremia või diskonto olema sama suur, kuid vastupidise märgiga kui sama maksetähtajaga väärtpaberite intressimäärade erinevus eri maades.

Aastase lepingupremia või diskontomäär (L või D) saab arvutada valemiga

$$L \text{ (või D)} = \frac{I^k - I^V}{1 + I^k},$$

kus  $I^k$  ja  $I^V$  on vastavalt kodumaise ja välismaise väärtpaberi aastane intressimäär (kui maksetähtaeg on sama mis tähtajalisel lepingul).

Ülesanne. 30-päevase tähtaja puhul on intressimäär Ühendriikides ja Jaapanis vastavalt

15 % ja 12 % aastas. Milline on 30-päevase tähtajalise jeeni õige hind, kui Jaapani jeeni kohene kurss on 0,004684 ?

Lahendus.

$$\begin{array}{rcl}
 0,15 - 0,12 & 0,03 & \\
 \hline
 & = & = 2,68 \% ; \\
 1 + 0,12 & 1,12 & \\
 & & T - 0,004684 = 0,0000102 \\
 T - 0,004684 & 12 & T = 0,004694 ; \\
 \hline
 & x & x 100 = 2,68 . \\
 0,004684 & 1 &
 \end{array}$$

Vastus. 30-päevase tähtajalise jeeni kurss on 0,004694.

16.4. Kaetud intresside arbitraaž. Intresside pariteetsuse teooria tugineb kaetud intresside arbitraaži põhimõtetele. Kui tähtajalise kursi lepingupreemiad (või diskontod) pole täpselt võrdsed intressimäärade erinevusega, saab arbitraaži teel kasumit teenida.

Ülesanne. Naela kohene ja 30-päevase tähtajaga vahetuskurss 31.03.92 olid vastavalt 1,4945 USD ja 1,4957 USD. Sama kuupäeva 30-päevase tähtajaga Riigikassa võlakirja kurss USA-s oli 12,96 % aastas. Inglismaal oli aga 30-päevase tähtaja vahetuskurss 31.03.92 vastavalt 9 % aastas. Arvutage, kas oli võimalik saada kasumit arbitraaži teel.

Lahendus.

(1) Arvutame saadava lepingupreemia (valuutakurside alusel):

$$\begin{array}{rcl}
 1,4957 - 1,4945 & & \\
 L_v = \frac{\quad}{1,4945} \times 12 \times 100 & = & 0,964 \% .
 \end{array}$$

(2) Arvutame intressimäärade erinevuse:

$$\begin{array}{rcl}
 0,1296 - 0,09 & 0,396 & \\
 L_1 = \frac{\quad}{1 + 0,09} = \frac{\quad}{1,09} & = & 3,633 \% .
 \end{array}$$

Vastus. On võimalik saada kasumit, sest on rikutud pariteetsuse põhimõtteid.

Ollesanne. Oletame, et unts (=28.3 g) hõbedat maksab USA-s 5 dollarit ja Jaapanis 800 jeeni. Vahetuskurss on 150 jeeni = 1 dollar. Kas see on tasakaalustatud situatsioon? Oletame, et kaupmehel on käepärast 500 dollarit. Kas kaupmees saab teenida arbitraažikasumit?

Lahendus.

- (1) Kaupmees ostab USA-s 500 dollari eest (5 DSD = 1 unts) 100 untsi hõbedat.
- (2) Selle müüb maha Jaapanis, 100 untsi (800 jeeni = 1 unts), 80 000 jeeni eest.
- (3) Vahetuskursiga 150 jeeni = 1 dollar kaupmees konverteerib 80 000 jeeni/150 = 533,33 dollariks.
- (4) Arbitraažikasum 533,33-500 = 33,33 dollarit.

Vastus. Kaupmees saab teenida arbitraažikasumit.

- (A) See ei ole tasakaalustatud situatsioon, sest hõbedanõudlus võib tõsta ka untsi hinda USA-s, mis võib ühtlustada hõbede hinna USA-s ja Jaapanis.
- (B) Dollari nõudlus Jaapani jeeni eest võib tõsta dollari kurssi jeeni suhtes.

Ollesanne. Impordifirma on nõustunud ostma 15 000 kasti Prantsuse veini 16 000 000 frangi eest tänaise kohekursi (today's spot rate) alusel. Firma finantsjuht noteeris järgmised kohesed ja tähtajalised kursid järgmiselt:

	Dollar/frank	Frank/dollar
Kohene kurss (spot)	0,17748	5,6344
30-p. tähtajaline (30-day forward)	0,17699	5,6499
90-p. tähtajaline (90-day forward)	0,17612	5,6781
180-p. tähtajaline (180-day forward)	0,17487	5,7188
Samal päeval nõustus firma finantsjuht ostma veel 15 000 kasti veini 3-kuuse		

maksmistähtajaga, kuid 16 000 000 frangi eest.

a. Mis maksab vein USA dollarites, kui ost sooritatakse täna kohese kursi alusel?

b. Mis maksavad täiendavad 15 000 kasti veini, kui maksmine toimub 90 päeva pärast ning siis kasutatakse vastavat tähtajalist kurssi?

c. Finantsjuht tunneb muret dollari väärtuse languse pärast frangi suhtes järgneva 90 päeva jooksul. Mida ta peaks tegema, et vähendada kursiriski?

d. Kui ei võeta tarvitusele meetmeid kursiriski neutraliseerimiseks ning Prantsuse frangi kurss on 5,00 vastavalt 1 dollarile 90 päeva pärast, siis kui palju peab finantsjuht maksma veini eest dollarites?

Lahendus.

(a) 16 000 000

----- = 2 839 699 dollarit.

5,6344

(b) 16 000 000

----- = 2 617 844 dollarit.

5,6781

(c) Finantsjuht peab sõlmima lepingu ostuks frankides. Siis maksab ta 90 päeva pärast 2 817 844 16 milj.

( ----- ) dollarit, mis säästab

5,6781

2 839 699 - 2 817 844 = 21 855 dollarit

(võrreldes ostu puhul praeguse kohekursiga).

(d) 16 000 000

----- = 3 200 000 dollarit, mis on

5

360 301 dollarit rohkem, võrreldes praeguse kohekursiga ning 382 156 dollarit rohkem võrreldes 90-päevase tähtajalise kursiga.

16.5. Ostujõu pariteetsus. Valuutakursside pikaajalised muutused tekivad inflatsioonitempode ning rahvuslike valuutade ostujõu erinevuse tõttu. (Kui inflatsioonitempo on kõrge, siis valuutakursid alanevad). Ostujõu pariteetsuse põhiseos väljendub valemiga

$$S_{t+1} = S_t \frac{(1+P_v)}{(1+P_k)^n},$$

kus  $S_t$  on kohene valuutakurss ajahetkel  $t$ ,  
 $P_k$  ja  $P_v$  vastavalt kodumaise ja välisriigi  
 inflatsioonitempo,  
 $n$  = ajaperioodide arv.

Ülesanne. Oletame, et Eesti krooni väärtus aasta alguseks oli 0,45 Soome marka. Aasta jooksul oli Soomes inflatsioonitempo 10 % ning Eestis 8 %. Kui suur on krooni väärtus aasta lõpul ?

Lahendus.

$$S_{kr} = 0,45 \left( \frac{1+0,10}{1+0,08} \right) = 0,4583 \text{ marka.}$$

Vastus. Aasta lõpus 1EEK = 0,4583 FIM-1.

16.6. Rahvusvaheline Fisheri efekt määrab, et valuuta kohese vahetuskursi protsentuaalne väärtus peaks olema võrdne intressimäärade erinevusega kahe maa vahel. Matemaatiliselt väljendub see järgmiselt:

$$E_f = \frac{i_f - i_h}{1 + i_h},$$

kus  $E_f$  on välisvaluuta kohese vahetuskursi muutus,  
 $i_h$  ja  $i_f$  vastavalt kodumaa ja välisriigi intressimäärad.

Ülesanne. Olgu Eestis ja Soomes kasumimäär pikema perioodi jooksul 3 % ning inflatsioonitempo vastavalt 8 % ja 10 %. Aasta alguses 1 Eesti kroon võrdus 0,45 Soome marka. Leida:

- (1) Eesti krooni kohese vahetuskursi muutus;
- (2) tähtajaline (aasta lõpul) vahetuskurss krooni ja marga vahel.

Lahendus. 1. Lähtudes kasumimäärast ja inflatsioonitempodest leiame Soome ja Eesti inflatsioonimäärad:

$$i_f = [(1+0,10)(1+0,03)] - 1 = 13,3 \%;$$

$$i_h = [(1+0,08)(1+0,03)] - 1 = 11,24 \%$$

2. Arvutame krooni kohese vahetuskursi muutuse

$$E_f = \frac{0,133 - 0,1124}{1,1124} = 0,01852 \text{ e. } 1,85 \%$$

3. Leiame krooni ja marga vahetuskursi aasta lõpus:

$$0,45 \times 1,01852 = 0,4583 \text{ marka.}$$

**Vastus.** (1) EEK kohene vahetuskurss tõusis 1,85%;  
(2) aasta lõpus 1 EEK = 0,4583 FIM-1.

Rahauhiku tulevane väärtus (FVIF<sub>e,n</sub>)

FUTURE VALUE OF \$1 IN N PERIODS (F/P, I, N)

	0.33%	0.80%	0.87%	0.78%	0.83%	1%	2%	3%	4%	5%	6%	7%
1	1.0003	1.0080	1.0087	1.0075	1.0083	1.0100	1.0200	1.0300	1.0400	1.0500	1.0600	1.0700
2	1.0007	1.0100	1.0134	1.0151	1.0167	1.0201	1.0404	1.0609	1.0816	1.1025	1.1236	1.1449
3	1.0100	1.0151	1.0201	1.0227	1.0252	1.0303	1.0612	1.0927	1.1249	1.1576	1.1910	1.2250
4	1.0134	1.0202	1.0269	1.0303	1.0338	1.0406	1.0824	1.1255	1.1699	1.2155	1.2625	1.3106
5	1.0166	1.0253	1.0338	1.0381	1.0424	1.0510	1.1041	1.1582	1.2167	1.2783	1.3362	1.4026
6	1.0202	1.0304	1.0407	1.0459	1.0511	1.0615	1.1267	1.2299	1.3159	1.4071	1.5036	1.6056
7	1.0236	1.0355	1.0478	1.0537	1.0598	1.0721	1.1467	1.2668	1.3666	1.4775	1.5936	1.7192
8	1.0270	1.0407	1.0548	1.0616	1.0686	1.0829	1.1951	1.3046	1.4233	1.5513	1.6895	1.8385
9	1.0304	1.0459	1.0616	1.0696	1.0775	1.0937	1.2190	1.3439	1.4802	1.6289	1.7908	1.9672
10	1.0336	1.0511	1.0687	1.0778	1.0865	1.1046	1.2434	1.3842	1.5395	1.7103	1.8963	2.1049
11	1.0373	1.0564	1.0758	1.0857	1.0956	1.1157	1.2682	1.4258	1.6010	1.7959	2.0122	2.2522
12	1.0407	1.0617	1.0830	1.0938	1.1047	1.1268	1.2936	1.4685	1.6651	1.8856	2.1329	2.4098
13	1.0442	1.0670	1.0902	1.1020	1.1139	1.1381	1.3195	1.5126	1.7317	1.9799	2.2609	2.5785
14	1.0477	1.0723	1.0975	1.1103	1.1232	1.1495	1.3459	1.5590	1.8009	2.0769	2.3968	2.7590
15	1.0512	1.0777	1.1048	1.1186	1.1326	1.1610	1.3728	1.6047	1.8730	2.1829	2.5404	2.9522
16	1.0547	1.0831	1.1122	1.1270	1.1420	1.1726	1.4002	1.6526	1.9479	2.2920	2.6926	3.1568
17	1.0582	1.0885	1.1198	1.1354	1.1515	1.1843	1.4282	1.7024	2.0256	2.4066	2.8543	3.3789
18	1.0617	1.0939	1.1270	1.1440	1.1611	1.1961	1.4568	1.7535	2.1066	2.5270	3.0256	3.6165
19	1.0653	1.0994	1.1346	1.1525	1.1706	1.2081	1.4859	1.8061	2.1811	2.6533	3.2071	3.8897
20	1.0688	1.1049	1.1421	1.1612	1.1805	1.2202	1.5157	1.8603	2.2768	2.7860	3.3996	4.1406
21	1.0724	1.1104	1.1497	1.1699	1.1904	1.2324	1.5457	1.9063	2.3699	2.9253	3.6035	4.4304
22	1.0760	1.1160	1.1574	1.1787	1.2003	1.2447	1.5860	1.9518	2.4627	3.0715	3.8197	4.7405
23	1.0795	1.1216	1.1651	1.1875	1.2103	1.2572	1.5769	1.9736	2.4647	3.0715	3.8197	4.7405
24	1.0831	1.1272	1.1729	1.1964	1.2204	1.2697	1.6084	2.0326	2.5633	3.2251	4.0499	5.0724
25	1.0867	1.1328	1.1807	1.2054	1.2306	1.2824	1.6406	2.0938	2.6658	3.3864	4.2919	5.4274
26	1.1050	1.1614	1.2208	1.2513	1.2827	1.3478	1.8114	2.4273	3.2434	4.3219	5.7435	7.1223
27	1.1424	1.2208	1.3045	1.3463	1.3937	1.4869	2.2060	3.2620	4.8010	7.0400	10.2857	14.9475
28	1.1810	1.2632	1.3941	1.4530	1.5143	1.6446	2.6916	4.3839	7.1067	11.4674	18.4202	29.4576
29	1.2210	1.3469	1.4896	1.5657	1.6453	1.8167	3.2610	5.8816	10.5196	18.6792	32.9877	57.9464
30	1.3050	1.4903	1.7016	1.8160	1.9424	2.2167	4.6754	10.6409	23.0498	49.5614	105.79	224.23
31	1.4908	1.6194	2.2196	2.4514	2.8963	3.3004	10.7652	34.7110	110.68	348.91	1,088	8,356
N	8%	9%	10%	11%	12%	13%	14%	15%	16%	18%	20%	25%
1	1.0800	1.0900	1.1000	1.1100	1.1200	1.1300	1.1400	1.1500	1.1600	1.1800	1.2000	1.2500
2	1.1664	1.1881	1.2100	1.2321	1.2544	1.2769	1.2996	1.3225	1.3456	1.3824	1.4400	1.5625
3	1.2597	1.2920	1.3310	1.3699	1.4088	1.4478	1.4869	1.5260	1.5651	1.6440	1.7280	2.0313
4	1.3605	1.4116	1.4641	1.5181	1.5726	1.6275	1.6829	1.7387	1.7949	1.8988	2.0736	2.4813
5	1.4693	1.5396	1.6105	1.6821	1.7544	1.8275	1.9014	1.9761	2.0516	2.2160	2.4883	3.0713
6	1.5859	1.6773	1.7716	1.8704	1.9738	2.0820	2.1959	2.3153	2.4364	2.6996	3.0860	3.9147
7	1.7138	1.8290	1.9487	2.0762	2.2127	2.3592	2.5057	2.6522	2.8026	3.1655	3.6832	4.7844
8	1.8540	1.9926	2.1436	2.3084	2.4780	2.6524	2.8317	3.0159	3.2050	3.7889	4.4296	5.8996
9	1.9980	2.1718	2.3599	2.5530	2.7511	2.9542	3.1623	3.3754	3.5935	4.3355	5.1598	7.0000
10	2.1569	2.3674	2.5937	2.8364	3.1058	3.3946	3.7029	4.0458	4.4119	5.2338	6.1917	8.2192
11	2.3316	2.5884	2.8531	3.1358	3.4795	3.8938	4.2982	4.7524	5.1173	6.1759	7.4301	10.0113
12	2.5162	2.8127	3.1364	3.4995	3.9309	4.4346	4.9179	5.3503	5.8360	7.2876	8.9161	12.5518
13	2.7108	3.0638	3.4523	3.8833	4.4009	4.9546	5.4924	6.1258	6.8658	8.5994	10.6993	14.8889
14	2.9272	3.3417	3.7975	4.3104	4.8848	5.5348	6.2643	7.0757	7.9675	10.1472	12.8922	18.1734
15	3.1722	3.6425	4.1772	4.7646	5.4226	6.1543	6.9679	7.8779	8.8919	11.4677	15.0707	20.6213
16	3.4429	3.9703	4.5950	5.2408	5.9944	6.8044	7.7822	8.8499	10.0000	12.8000	16.8000	22.8000
17	3.7408	4.3276	5.0545	5.8493	6.8000	7.9441	9.2803	10.7812	12.4677	15.4677	20.1667	27.1667
18	4.0690	4.7131	5.5599	6.4684	7.6900	9.0243	10.5752	12.3755	14.4826	18.6733	24.6233	33.0713
19	4.4317	5.1417	6.1159	7.2633	8.6128	10.1974	12.0557	14.2318	16.7795	22.2144	31.9480	43.3880
20	4.8310	5.6844	6.7275	8.0623	9.6463	11.5231	13.7435	16.3665	19.4606	27.3930	38.3376	51.3376
25	6.8485	8.0224	10.8347	13.5551	17.0001	21.2305	26.4819	32.9190	40.8742	62.6686	95.3962	145.3962
30	10.06	13.27	17.45	22.89	29.96	39.12	51.45	66.21	85.85	143.37	237.38	407.79
40	21.72	31.41	45.28	65.00	93.05	132.78	190.88	267.86	378.72	750.38	1,470	7,523
50	46.90	74.36	117.39	184.56	288.00	450.74	700.23	1,064	1,671	3,927	9,100	70,066



Rahastühiku nüüdisväärtus (PVIF<sub>r,n</sub>)

PRESENT VALUE OF \$1 IN PERIOD N (P/F, I, N)

N	0.50%	0.75%	1%	2%	3%	4%	5%	6%	7%	8%	9%	10%	
1	0.9950	0.9926	0.9901	0.9804	0.9709	0.9615	0.9524	0.9434	0.9346	0.9259	0.9174	0.9091	1
2	0.9901	0.9852	0.9803	0.9612	0.9426	0.9246	0.9070	0.8900	0.8734	0.8573	0.8417	0.8264	2
3	0.9851	0.9789	0.9736	0.9453	0.9151	0.8890	0.8638	0.8396	0.8163	0.7938	0.7722	0.7513	3
4	0.9801	0.9736	0.9680	0.9396	0.9085	0.8819	0.8567	0.8324	0.8091	0.7867	0.7651	0.7440	4
5	0.9751	0.9683	0.9625	0.9340	0.9027	0.8760	0.8507	0.8264	0.8031	0.7807	0.7591	0.7380	5
6	0.9701	0.9631	0.9572	0.9286	0.8972	0.8704	0.8451	0.8208	0.7975	0.7751	0.7535	0.7324	6
7	0.9651	0.9579	0.9519	0.9232	0.8917	0.8648	0.8395	0.8152	0.7919	0.7695	0.7479	0.7268	7
8	0.9601	0.9528	0.9467	0.9180	0.8864	0.8595	0.8342	0.8099	0.7866	0.7642	0.7425	0.7214	8
9	0.9551	0.9477	0.9416	0.9128	0.8812	0.8543	0.8290	0.8047	0.7814	0.7590	0.7373	0.7162	9
10	0.9501	0.9426	0.9365	0.9077	0.8760	0.8491	0.8238	0.7995	0.7762	0.7538	0.7321	0.7110	10
11	0.9451	0.9375	0.9314	0.9025	0.8708	0.8439	0.8186	0.7943	0.7710	0.7486	0.7269	0.7058	11
12	0.9401	0.9324	0.9263	0.8974	0.8657	0.8388	0.8135	0.7892	0.7659	0.7435	0.7218	0.7007	12
13	0.9351	0.9273	0.9212	0.8923	0.8606	0.8337	0.8084	0.7841	0.7608	0.7384	0.7167	0.6956	13
14	0.9301	0.9223	0.9162	0.8873	0.8556	0.8287	0.8034	0.7791	0.7558	0.7334	0.7117	0.6906	14
15	0.9251	0.9173	0.9112	0.8823	0.8506	0.8237	0.7984	0.7741	0.7508	0.7284	0.7067	0.6856	15
16	0.9201	0.9123	0.9062	0.8773	0.8456	0.8187	0.7934	0.7691	0.7458	0.7234	0.7017	0.6806	16
17	0.9151	0.9073	0.9012	0.8723	0.8406	0.8137	0.7884	0.7641	0.7408	0.7184	0.6967	0.6756	17
18	0.9101	0.9023	0.8962	0.8673	0.8356	0.8087	0.7834	0.7591	0.7358	0.7134	0.6917	0.6706	18
19	0.9051	0.8973	0.8912	0.8623	0.8306	0.8037	0.7784	0.7541	0.7308	0.7084	0.6867	0.6656	19
20	0.9001	0.8923	0.8862	0.8573	0.8256	0.7987	0.7734	0.7491	0.7258	0.7034	0.6817	0.6606	20
21	0.8951	0.8873	0.8812	0.8523	0.8206	0.7937	0.7684	0.7441	0.7208	0.6984	0.6767	0.6556	21
22	0.8901	0.8823	0.8762	0.8473	0.8156	0.7887	0.7634	0.7391	0.7158	0.6934	0.6717	0.6506	22
23	0.8851	0.8773	0.8712	0.8423	0.8106	0.7837	0.7584	0.7341	0.7108	0.6884	0.6667	0.6456	23
24	0.8801	0.8723	0.8662	0.8373	0.8056	0.7787	0.7534	0.7291	0.7058	0.6834	0.6617	0.6406	24
25	0.8751	0.8673	0.8612	0.8323	0.8006	0.7737	0.7484	0.7241	0.7008	0.6784	0.6567	0.6356	25
26	0.8701	0.8623	0.8562	0.8273	0.7956	0.7687	0.7434	0.7191	0.6958	0.6734	0.6517	0.6306	26
27	0.8651	0.8573	0.8512	0.8223	0.7906	0.7637	0.7384	0.7141	0.6908	0.6684	0.6467	0.6256	27
28	0.8601	0.8523	0.8462	0.8173	0.7856	0.7587	0.7334	0.7091	0.6858	0.6634	0.6417	0.6206	28
29	0.8551	0.8473	0.8412	0.8123	0.7806	0.7537	0.7284	0.7041	0.6808	0.6584	0.6367	0.6156	29
30	0.8501	0.8423	0.8362	0.8073	0.7756	0.7487	0.7234	0.6991	0.6758	0.6534	0.6317	0.6106	30
31	0.8451	0.8373	0.8312	0.8023	0.7706	0.7437	0.7184	0.6941	0.6708	0.6484	0.6267	0.6056	31
32	0.8401	0.8323	0.8262	0.7973	0.7656	0.7387	0.7134	0.6891	0.6658	0.6434	0.6217	0.6006	32
33	0.8351	0.8273	0.8212	0.7923	0.7606	0.7337	0.7084	0.6841	0.6608	0.6384	0.6167	0.5956	33
34	0.8301	0.8223	0.8162	0.7873	0.7556	0.7287	0.7034	0.6791	0.6558	0.6334	0.6117	0.5906	34
35	0.8251	0.8173	0.8112	0.7823	0.7506	0.7237	0.6984	0.6741	0.6508	0.6284	0.6067	0.5856	35
36	0.8201	0.8123	0.8062	0.7773	0.7456	0.7187	0.6934	0.6691	0.6458	0.6234	0.6017	0.5806	36
37	0.8151	0.8073	0.8012	0.7723	0.7406	0.7137	0.6884	0.6641	0.6408	0.6184	0.5967	0.5756	37
38	0.8101	0.8023	0.7962	0.7673	0.7356	0.7087	0.6834	0.6591	0.6358	0.6134	0.5917	0.5706	38
39	0.8051	0.7973	0.7912	0.7623	0.7306	0.7037	0.6784	0.6541	0.6308	0.6084	0.5867	0.5656	39
40	0.8001	0.7923	0.7862	0.7573	0.7256	0.6987	0.6734	0.6491	0.6258	0.6034	0.5817	0.5606	40
41	0.7951	0.7873	0.7812	0.7523	0.7206	0.6937	0.6684	0.6441	0.6208	0.5984	0.5767	0.5556	41
42	0.7901	0.7823	0.7762	0.7473	0.7156	0.6887	0.6634	0.6391	0.6158	0.5934	0.5717	0.5506	42
43	0.7851	0.7773	0.7712	0.7423	0.7106	0.6837	0.6584	0.6341	0.6108	0.5884	0.5667	0.5456	43
44	0.7801	0.7723	0.7662	0.7373	0.7056	0.6787	0.6534	0.6291	0.6058	0.5834	0.5617	0.5406	44
45	0.7751	0.7673	0.7612	0.7323	0.7006	0.6737	0.6484	0.6241	0.6008	0.5784	0.5567	0.5356	45
46	0.7701	0.7623	0.7562	0.7273	0.6956	0.6687	0.6434	0.6191	0.5958	0.5734	0.5517	0.5306	46
47	0.7651	0.7573	0.7512	0.7223	0.6906	0.6637	0.6384	0.6141	0.5908	0.5684	0.5467	0.5256	47
48	0.7601	0.7523	0.7462	0.7173	0.6856	0.6587	0.6334	0.6091	0.5858	0.5634	0.5417	0.5206	48
49	0.7551	0.7473	0.7412	0.7123	0.6806	0.6537	0.6284	0.6041	0.5808	0.5584	0.5367	0.5156	49
50	0.7501	0.7423	0.7362	0.7073	0.6756	0.6487	0.6234	0.5991	0.5758	0.5534	0.5317	0.5106	50
51	0.7451	0.7373	0.7312	0.7023	0.6706	0.6437	0.6184	0.5941	0.5708	0.5484	0.5267	0.5056	51
52	0.7401	0.7323	0.7262	0.6973	0.6656	0.6387	0.6134	0.5891	0.5658	0.5434	0.5217	0.5006	52
53	0.7351	0.7273	0.7212	0.6923	0.6606	0.6337	0.6084	0.5841	0.5608	0.5384	0.5167	0.4956	53
54	0.7301	0.7223	0.7162	0.6873	0.6556	0.6287	0.6034	0.5791	0.5558	0.5334	0.5117	0.4906	54
55	0.7251	0.7173	0.7112	0.6823	0.6506	0.6237	0.5984	0.5741	0.5508	0.5284	0.5067	0.4856	55
56	0.7201	0.7123	0.7062	0.6773	0.6456	0.6187	0.5934	0.5691	0.5458	0.5234	0.5017	0.4806	56
57	0.7151	0.7073	0.7012	0.6723	0.6406	0.6137	0.5884	0.5641	0.5408	0.5184	0.4967	0.4756	57
58	0.7101	0.7023	0.6962	0.6673	0.6356	0.6087	0.5834	0.5591	0.5358	0.5134	0.4917	0.4706	58
59	0.7051	0.6973	0.6912	0.6623	0.6306	0.6037	0.5784	0.5541	0.5308	0.5084	0.4867	0.4656	59
60	0.7001	0.6923	0.6862	0.6573	0.6256	0.5987	0.5734	0.5491	0.5258	0.5034	0.4817	0.4606	60
61	0.6951	0.6873	0.6812	0.6523	0.6206	0.5937	0.5684	0.5441	0.5208	0.4984	0.4767	0.4556	61
62	0.6901	0.6823	0.6762	0.6473	0.6156	0.5887	0.5634	0.5391	0.5158	0.4934	0.4717	0.4506	62
63	0.6851	0.6773	0.6712	0.6423	0.6106	0.5837	0.5584	0.5341	0.5108	0.4884	0.4667	0.4456	63
64	0.6801	0.6723	0.6662	0.6373	0.6056	0.5787	0.5534	0.5291	0.5058	0.4834	0.4617	0.4406	64
65	0.6751	0.6673	0.6612	0.6323	0.6006	0.5737	0.5484	0.5241	0.5008	0.4784	0.4567	0.4356	65
66	0.6701	0.6623	0.6562	0.6273	0.5956	0.5687	0.5434	0.5191	0.4958	0.4734	0.4517	0.4306	66
67	0.6651	0.6573	0.6512	0.6223	0.5906	0.5637	0.5384	0.5141	0.4908	0.4684	0.4467	0.4256	67
68	0.6601	0.6523	0.6462	0.6173	0.5856	0.5587	0.5334	0.5091	0.4858	0.4634	0.4417	0.4206	68
69	0.6551	0.6473	0.6412	0.6123	0.5806	0.5537	0.5284	0.5041	0.4808	0.4584	0.4367	0.4156	69
70	0.6501	0.6423	0.6362	0.6073	0.5756	0.5487	0.5234	0.4991	0.4758	0.4534	0.4317	0.4106	70
71	0.6451	0.6373	0.6312	0.6023	0.5706	0.5437	0.5184	0.4941	0.4708	0.4484	0.4267	0.4056	71
72	0.6401	0.6323	0.6262	0.5973	0.5656	0.5387	0.5134	0.4891	0.4658	0.4434	0.4217	0.4006	72
73	0.6351	0.6273	0.6212	0.5923	0.5606	0.5337	0.5084	0.4841	0.4608	0.4384	0.4167	0.3956	73
74	0.6301	0.6223	0.6162	0.5873	0.5556	0.5287	0.5034	0.4791	0.4558	0.4334	0.4117	0.3906	74
75	0.6251	0.6173	0.6112	0.5823	0.5506	0.5237	0.4984	0.4741	0.4508	0.4284	0.4067	0.3856	75
76	0.6201	0.6123	0.6062	0.5773	0.5456	0.5187	0.4934	0.4691	0.4458	0.4234	0.4017	0.3806	76
77	0.6151	0.6073	0.6012	0.5723	0.5406	0.5137	0.4884	0.4641	0.4408	0.4184	0.3967	0.3756	77
78	0.6101	0.6023	0.5962	0.5673	0.5356	0.5087	0.4834	0.4591	0.4358	0.4134	0.3917	0.3706	78
79	0.6051	0.5973	0.5912	0.5623	0.5306	0.5037	0.4784	0.4541	0.4308	0.4084	0.3867	0.3656	79
80	0.6001	0.5923	0.5862	0.5573	0.5256	0.4987	0.4734	0.4491	0.4258	0.4034	0.3817	0.3606	80
81	0.5951	0.5873	0.5812	0.5523	0.5206								

# Annuiteedi tulevane väärtus (FVIFA<sub>r,n</sub>)

FUTURE VALUE OF AN ANNUITY OF 81 PER PERIOD (F/A, 1, n)

N	0.33%	0.50%	0.67%	0.75%	0.83%	1%	2%	3%	4%	5%	6%	7%
2	2.0033	2.0050	2.0067	2.0075	2.0083	2.0100	2.0200	2.0300	2.0400	2.0500	2.0600	2.0700
3	3.0100	3.0150	3.0200	3.0228	3.0251	3.0301	3.0604	3.0909	3.1216	3.1525	3.1836	3.2149
4	4.0260	4.0301	4.0402	4.0452	4.0503	4.0604	4.1216	4.1836	4.2465	4.3101	4.3739	4.4399
5	5.0334	5.0503	5.0671	5.0756	5.0840	5.1010	5.2040	5.3081	5.4163	5.5258	5.6359	5.7507
6	6.0502	6.0755	6.1009	6.1136	6.1264	6.1520	6.3081	6.4664	6.6330	6.8019	6.9739	7.1533
7	7.0704	7.1059	7.1416	7.1595	7.1775	7.2135	7.4343	7.6551	7.8760	8.1020	8.3338	8.5654
8	8.0939	8.1414	8.1892	8.2132	8.2373	8.2857	8.5830	8.8923	9.2046	9.5188	9.8375	10.2588
9	9.1209	9.1821	9.2436	9.2748	9.3059	9.3665	9.7546	10.1591	10.5709	10.9848	11.4013	11.8780
10	10.15	10.23	10.31	10.34	10.38	10.46	10.95	11.46	11.97	12.48	12.99	13.52
12	12.22	12.34	12.45	12.51	12.57	12.66	13.41	14.19	14.98	15.92	16.87	17.89
14	14.31	14.46	14.62	14.70	14.78	14.95	15.97	17.09	18.29	19.60	20.94	22.55
16	16.41	16.61	16.83	16.93	17.04	17.26	18.64	20.16	21.82	23.66	25.40	27.69
18	18.52	18.79	19.06	19.19	19.33	19.61	21.41	23.41	25.60	28.13	30.91	34.00
20	20.65	20.98	21.32	21.49	21.67	22.02	24.30	26.87	29.79	33.07	36.72	41.09
22	22.79	23.19	23.61	23.82	24.04	24.47	27.30	30.54	34.28	38.51	43.14	48.19
24	24.94	25.43	25.93	26.18	26.45	26.97	30.32	34.43	39.08	44.04	49.49	55.18
26	27.11	27.69	28.29	28.59	28.90	29.53	33.77	38.55	44.27	50.41	57.09	64.19
28	29.30	29.97	30.67	31.02	31.39	32.13	37.09	42.93	49.67	56.80	64.56	72.79
30	31.50	32.28	33.09	33.49	33.92	34.78	40.27	47.58	54.84	62.64	71.49	80.88
32	33.71	34.61	35.54	35.99	36.50	37.49	43.24	51.52	59.40	67.79	77.49	87.88
34	35.93	36.95	38.00	38.50	39.07	40.18	46.24	55.52	64.00	73.49	84.49	95.88
40	42.71	44.16	45.65	46.25	47.24	48.89	60.40	72.89	86.38	100.87	116.87	133.87
50	54.31	56.85	59.43	60.23	61.71	64.46	84.58	102.09	122.87	146.93	174.87	207.93
60	66.30	69.77	73.38	74.43	77.44	81.67	114.05	139.06	167.94	200.59	237.55	279.93
80	91.51	98.84	105.24	107.07	113.08	121.67	182.27	222.58	269.29	321.23	379.47	444.89
120	147.25	164.98	182.95	188.25	204.64	230.04	348.86	432.12	528.14	637.96	761.87	901.98
180	246.08	280.84	346.04	359.41	414.47	499.58	771.6	935.53	1127.94	1359.91	1632.93	1957.98
240	346.73	405.94	492.93	509.41	589.51	699.28	1051.6	1272.2	1538.14	1849.96	2217.97	2652.98
300	447.18	528.84	641.04	661.41	771.62	916.85	1352.3	1622.9	1938.14	2309.96	2737.97	3232.98
360	548.00	654.52	790.37	813.74	942.80	1,094.98	1,623.28	1,984.06	2,390.07	2,850.08	3,375.09	3,965.11

N	8%	9%	10%	11%	12%	13%	14%	15%	16%	18%	20%	25%
2	2.0800	2.0900	2.1000	2.1100	2.1200	2.1300	2.1400	2.1500	2.1600	2.1800	2.2000	2.2500
3	3.2464	3.2781	3.3100	3.3421	3.3744	3.4069	3.4396	3.4725	3.5056	3.5388	3.5721	3.6125
4	4.5061	4.5781	4.6410	4.7039	4.7709	4.8408	4.9211	4.9934	5.0668	5.1413	5.2168	5.2958
5	5.8666	5.9847	6.1051	6.2278	6.3528	6.4803	6.6101	6.7422	6.8771	7.0147	7.1549	7.2979
6	7.3359	7.5233	7.7156	7.9129	8.1152	8.3227	8.5355	8.7537	8.9771	9.2060	9.4403	9.6809
7	8.8228	9.2004	9.4872	9.7833	10.0890	10.4047	10.7305	11.0564	11.3823	11.7082	12.0341	12.3600
8	10.6388	11.0285	11.4209	11.8159	12.2937	12.7573	13.2328	13.7104	14.1899	14.6704	15.1519	15.6344
9	12.6889	13.1914	13.6959	14.2024	14.7109	15.2214	15.7339	16.2484	16.7649	17.2834	17.8039	18.3264
10	14.98	15.50	16.02	16.54	17.06	17.58	18.10	18.62	19.14	19.66	20.18	20.70
12	18.88	19.53	20.28	21.03	21.78	22.53	23.28	24.03	24.78	25.53	26.28	27.03
14	23.81	24.61	25.41	26.21	27.01	27.81	28.61	29.41	30.21	31.01	31.81	32.61
16	29.79	30.74	31.69	32.64	33.59	34.54	35.49	36.44	37.39	38.34	39.29	40.24
18	36.93	38.03	39.13	40.23	41.33	42.43	43.53	44.63	45.73	46.83	47.93	49.03
20	45.27	46.47	47.67	48.87	50.07	51.27	52.47	53.67	54.87	56.07	57.27	58.47
22	55.46	56.76	58.06	59.36	60.66	61.96	63.26	64.56	65.86	67.16	68.46	69.76
24	66.76	68.16	69.56	70.96	72.36	73.76	75.16	76.56	77.96	79.36	80.76	82.16
26	79.95	81.55	83.15	84.75	86.35	87.95	89.55	91.15	92.75	94.35	95.95	97.55
28	95.34	97.14	98.94	100.74	102.54	104.34	106.14	107.94	109.74	111.54	113.34	115.14
30	113.28	115.28	117.28	119.28	121.28	123.28	125.28	127.28	129.28	131.28	133.28	135.28
32	134.21	136.41	138.61	140.81	143.01	145.21	147.41	149.61	151.81	154.01	156.21	158.41
34	167.10	169.50	171.90	174.30	176.70	179.10	181.50	183.90	186.30	188.70	191.10	193.50
36	201.08	203.68	206.28	208.88	211.48	214.08	216.68	219.28	221.88	224.48	227.08	229.68
40	259.06	261.86	264.66	267.46	270.26	273.06	275.86	278.66	281.46	284.26	287.06	289.86
50	447.07	451.07	455.07	459.07	463.07	467.07	471.07	475.07	479.07	483.07	487.07	491.07

Note: Large numbers in the table are represented in scientific notation with the number to the right of the "E" as powers of ten. For example, 2.78E+06 represents 2.78 million and 1.61E+08 represents 161 million (1.61 times 10 to the 8th power).

Anniteedi nüüdisväärtus (PVIFA<sub>r,n</sub>)

PRESENT VALUE OF AN ANNUITY OF \$1 PER PERIOD (P/A, I, n)

N	0.6%	0.67%	0.75%	1%	2%	3%	4%	5%	6%	7%	8%	9%
2	1.9051	1.9002	1.9777	1.9704	1.9416	1.9135	1.8861	1.8594	1.8334	1.8080	1.7833	1.7591
3	2.9702	2.9504	2.9556	2.9410	2.8839	2.8286	2.7751	2.7232	2.6730	2.6245	2.5775	2.5319
4	3.9342	3.9261	3.9261	3.9016	3.8246	3.7171	3.6299	3.5460	3.4663	3.3907	3.3190	3.2511
5	4.9259	4.9015	4.8894	4.8546	4.7586	4.5797	4.4518	4.3295	4.2124	4.0997	3.9910	3.8861
6	5.8984	5.8625	5.8486	5.7997	5.6857	5.4172	5.2421	5.0698	4.8973	4.7245	4.5514	4.3781
7	6.8621	6.8154	6.7995	6.7386	6.6086	6.2303	6.0021	5.7727	5.5421	5.3102	5.0770	4.8426
8	7.8230	7.7654	7.7475	7.6756	7.5316	7.0197	6.7327	6.4632	6.2096	5.9545	5.6978	5.4395
9	8.7791	8.7072	8.6875	8.6046	8.4456	7.7661	7.4353	7.1076	6.8017	6.4957	6.1886	5.8803
10	9.7304	9.6429	9.6215	9.5296	9.3556	8.5302	8.1109	7.7217	7.3801	7.0236	6.6661	6.3076
12	11.6169	11.4956	11.4349	11.3301	11.1379	9.9540	9.3651	8.8633	8.3636	7.9427	7.5107	7.1077
14	13.4667	13.3242	13.2430	13.0037	12.1062	11.2961	10.5631	9.8986	9.2950	8.7455	8.2407	7.7862
16	15.3399	15.1265	15.0243	14.7179	13.5777	12.5811	11.8523	11.0378	10.1059	9.3488	8.6391	7.9769
18	17.1726	16.9089	16.7792	16.3963	14.9920	13.7535	12.6593	11.6896	10.6278	9.7607	8.9380	8.1600
20	18.9674	18.6659	18.5060	18.0456	16.3995	14.8775	13.5903	12.4622	11.4699	10.5940	9.7591	8.9761
22	20.7641	20.3997	20.2112	19.6804	17.8580	15.9369	14.4511	13.1630	12.0416	11.0612	10.2007	9.4424
24	22.5629	22.1105	21.8691	21.2434	19.1339	16.9355	15.2470	13.7968	12.5054	11.4693	10.5288	9.7068
26	24.3240	23.7968	23.5422	22.7952	20.4210	17.8766	15.9628	14.3752	13.0032	11.8100	10.8100	9.9290
28	26.0477	25.4646	25.1707	24.2914	21.6113	18.7641	16.6631	14.8981	13.3600	12.0932	11.0411	10.1181
30	27.7344	27.0904	26.7589	25.7489	22.3965	19.6004	17.2920	15.3725	13.6800	12.2600	11.1500	10.1900
32	29.3952	28.6914	28.3185	27.1684	23.0886	20.3886	17.9111	15.8877	14.0000	12.5000	11.3500	10.2800
34	31.0319	30.2734	30.0000	28.7000	23.8323	21.8323	18.9000	16.6000	14.5000	13.0352	11.7500	10.5500
36	32.6456	31.8319	31.5000	30.1500	24.6233	23.1148	19.7000	17.3000	15.2000	13.5000	12.2000	10.9500
38	34.2374	33.3684	33.0000	31.3000	25.4623	24.4623	20.5000	18.0000	16.0000	14.0000	12.6000	11.3500
40	35.8084	34.8819	34.5000	32.4500	26.3500	25.3500	21.3000	18.8000	16.8000	14.8000	13.0000	11.7500
42	37.3594	36.3684	36.0000	33.6000	27.2875	26.2875	22.1000	19.6000	17.6000	15.6000	13.4000	12.1500
44	38.8914	37.8319	37.5000	34.7500	28.2750	27.2750	22.9000	20.4000	18.4000	16.4000	13.8000	12.5500
46	40.4044	39.2734	39.0000	35.9000	29.3125	28.3125	23.7000	21.2000	19.2000	17.2000	14.2000	12.9500
48	41.8994	40.6919	40.5000	37.0500	30.4000	29.4000	24.5000	22.0000	20.0000	18.0000	14.6000	13.3500
50	43.3774	42.0919	42.0000	38.2000	31.5375	30.5375	25.3000	22.8000	20.8000	18.8000	15.0000	13.7500
52	44.8394	43.4734	43.5000	39.3500	32.7250	31.7250	26.1000	23.6000	21.6000	19.6000	15.4000	14.1500
54	46.2864	44.8369	45.0000	40.5000	33.9625	32.9625	26.9000	24.4000	22.4000	20.4000	15.8000	14.5500
56	47.7194	46.1819	46.5000	41.6500	35.2500	34.2500	27.7000	25.2000	23.2000	21.2000	16.2000	14.9500
58	49.1394	47.5119	48.0000	42.8000	36.5875	35.5875	28.5000	26.0000	24.0000	22.0000	16.6000	15.3500
60	50.5474	48.8269	49.5000	43.9500	37.9750	36.9750	29.3000	26.8000	24.8000	22.8000	17.0000	15.7500
62	51.9444	50.1269	51.0000	45.1000	39.4125	38.4125	30.1000	27.6000	25.6000	23.6000	17.4000	16.1500
64	53.3294	51.4119	52.5000	46.2500	40.9000	39.9000	30.9000	28.4000	26.4000	24.4000	17.8000	16.5500
66	54.7034	52.6819	54.0000	47.4000	42.4375	41.4375	31.7000	29.2000	27.2000	25.2000	18.2000	16.9500
68	56.0664	53.9369	55.5000	48.5500	44.0250	43.0250	32.5000	30.0000	28.0000	26.0000	18.6000	17.3500
70	57.4194	55.1769	57.0000	49.7000	45.6625	44.6625	33.3000	30.8000	28.8000	26.8000	19.0000	17.7500
72	58.7624	56.4019	58.5000	50.8500	47.3500	46.3500	34.1000	31.6000	29.6000	27.6000	19.4000	18.1500
74	60.0954	57.6119	60.0000	52.0000	49.0875	48.0875	34.9000	32.4000	30.4000	28.4000	19.8000	18.5500
76	61.4184	58.8069	61.5000	53.1500	50.8750	49.8750	35.7000	33.2000	31.2000	29.2000	20.2000	18.9500
78	62.7314	60.0019	63.0000	54.3000	52.7125	51.7125	36.5000	34.0000	32.0000	30.0000	20.6000	19.3500
80	64.0344	61.1869	64.5000	55.4500	54.6000	53.6000	37.3000	34.8000	32.8000	30.8000	21.0000	19.7500
82	65.3274	62.3619	66.0000	56.6000	56.5375	55.5375	38.1000	35.6000	33.6000	31.6000	21.4000	20.1500
84	66.6104	63.5269	67.5000	57.7500	58.5250	57.5250	38.9000	36.4000	34.4000	32.4000	21.8000	20.5500
86	67.8834	64.6819	69.0000	58.9000	60.5625	59.5625	39.7000	37.2000	35.2000	33.2000	22.2000	20.9500
88	69.1464	65.8269	70.5000	60.0500	62.6500	61.6500	40.5000	38.0000	36.0000	34.0000	22.6000	21.3500
90	70.3994	66.9619	72.0000	61.2000	64.7875	63.7875	41.3000	38.8000	36.8000	34.8000	23.0000	21.7500
92	71.6424	68.0869	73.5000	62.3500	66.9750	65.9750	42.1000	39.6000	37.6000	35.6000	23.4000	22.1500
94	72.8754	69.2019	75.0000	63.5000	69.2125	68.2125	42.9000	40.4000	38.4000	36.4000	23.8000	22.5500
96	74.0984	70.3069	76.5000	64.6500	71.5000	70.5000	43.7000	41.2000	39.2000	37.2000	24.2000	22.9500
98	75.3114	71.4019	78.0000	65.8000	73.8375	72.8375	44.5000	42.0000	40.0000	38.0000	24.6000	23.3500
100	76.5144	72.4869	79.5000	66.9500	76.2250	75.2250	45.3000	42.8000	40.8000	38.8000	25.0000	23.7500
102	77.7074	73.5619	81.0000	68.1000	78.6625	77.6625	46.1000	43.6000	41.6000	39.6000	25.4000	24.1500
104	78.8904	74.6269	82.5000	69.2500	81.1500	80.1500	46.9000	44.4000	42.4000	40.4000	25.8000	24.5500
106	80.0634	75.6819	84.0000	70.4000	83.6875	82.6875	47.7000	45.2000	43.2000	41.2000	26.2000	24.9500
108	81.2264	76.7269	85.5000	71.5500	86.2750	85.2750	48.5000	46.0000	44.0000	42.0000	26.6000	25.3500
110	82.3794	77.7619	87.0000	72.7000	88.9125	87.9125	49.3000	46.8000	44.8000	42.8000	27.0000	25.7500
112	83.5224	78.7869	88.5000	73.8500	91.6000	90.6000	50.1000	47.6000	45.6000	43.6000	27.4000	26.1500
114	84.6554	79.8019	90.0000	75.0000	94.3375	93.3375	50.9000	48.4000	46.4000	44.4000	27.8000	26.5500
116	85.7784	80.8069	91.5000	76.1500	97.1250	96.1250	51.7000	49.2000	47.2000	45.2000	28.2000	26.9500
118	86.8914	81.8019	93.0000	77.3000	100.0000	100.0000	52.5000	50.0000	48.0000	46.0000	28.6000	27.3500
120	88.0044	82.7869	94.5000	78.4500	102.9375	102.9375	53.3000	50.8000	48.8000	46.8000	29.0000	27.7500
122	89.1074	83.7619	96.0000	79.6000	105.9750	105.9750	54.1000	51.6000	49.6000	47.6000	29.4000	28.1500
124	90.2004	84.7269	97.5000	80.7500	109.1125	109.1125	54.9000	52.4000	50.4000	48.4000	29.8000	28.5500
126	91.2934	85.6819	99.0000	81.9000	112.3500	112.3500	55.7000	53.2000	51.2000	49.2000	30.2000	28.9500
128	92.3764	86.6269	100.5000	83.0500	115.6875	115.6875	56.5000	54.0000	52.0000	50.0000	30.6000	29.3500
130	93.4594	87.5619	102.0000	84.2000	119.1250	119.1250	57.3000	54.8000	52.8000	50.8000	31.0000	29.7500
132	94.5424	88.4869	103.5000	85.3500	122.6625	122.6625	58.1000	55.6000	53.6000	51.6000	31.4000	30.1500
134	95.6254	89.4019	105.0000	86.5000	126.3000	126.3000	58.9000	56.4000	54.4000	52.4000	31.8000	30.5500
136	96.7084	90.3069	106.5000	87.6500	130.0375	130.0375	59.7000	57.2000	55.2000	53.2000	32.2000	30.9500
138	97.7914	91.2019	108.0000	88.8000	133.8750	133.8750	60.5000	58.0000	56.0000	54.0000	32.6000	31.3500
140	98.8744	92.0869	109.5000	89.9500	137.8125	137.8125	61.3000	58.8000	56.8000	54.8000	33.0000	31.7500
142	99.9574	92.9619	111.0000	91.1000	141.8500	141.8500	62.1000	59.6000	57.6000	55.6000	33.4000	32.1500
144	101.0404	93.8269	112.5000	92.2500	146.0000	146.0000	62.9000	60.4000	58.4000	56.4000	33.8000	32.5500
146	102.1234	94.6819	114.0000	93.4000	150.2500	150.2500	63.7000	61.2000	59.2000	57.2000	34.2000	32.9500
148	103.2064	95.5269	115.5000	94.5500	154.6875	154.6875	64.5000	62.0000	60.0000	58.0000	34.6000	33.3500
150	104.2894	96.										

## Kumulativne normspoljasetus

$d$	$M(d)$	$d$	$M(d)$	$d$	$M(d)$	$d$	$M(d)$	$d$	$M(d)$	$d$	$M(d)$
-3.00	.0013	-1.58	.0571	-0.76	.2236	0.06	.5239	0.86	.8051	1.66	.9515
-2.95	.0016	-1.56	.0594	-0.74	.2297	0.08	.5319	0.88	.8106	1.68	.9535
-2.90	.0019	-1.54	.0618	-0.72	.2358	0.10	.5398	0.90	.8159	1.70	.9554
-2.85	.0022	-1.52	.0643	-0.70	.2420	0.12	.5478	0.92	.8212	1.72	.9573
-2.80	.0026	-1.50	.0668	-0.68	.2483	0.14	.5557	0.94	.8264	1.74	.9591
-2.75	.0030	-1.48	.0694	-0.66	.2546	0.16	.5636	0.96	.8315	1.76	.9608
-2.70	.0035	-1.46	.0721	-0.64	.2611	0.18	.5714	0.98	.8365	1.78	.9625
-2.65	.0040	-1.44	.0749	-0.62	.2676	0.20	.5793	1.00	.8414	1.80	.9641
-2.60	.0047	-1.42	.0778	-0.60	.2743	0.22	.5871	1.02	.8461	1.82	.9656
-2.55	.0054	-1.40	.0808	-0.58	.2810	0.24	.5948	1.04	.8508	1.84	.9671
-2.50	.0062	-1.38	.0838	-0.56	.2877	0.26	.6026	1.06	.8554	1.86	.9686
-2.45	.0071	-1.36	.0869	-0.54	.2946	0.28	.6103	1.08	.8599	1.88	.9699
-2.40	.0082	-1.34	.0901	-0.52	.3015	0.30	.6179	1.10	.8643	1.90	.9713
-2.35	.0094	-1.32	.0934	-0.50	.3085	0.32	.6255	1.12	.8686	1.92	.9726
-2.30	.0107	-1.30	.0968	-0.48	.3156	0.34	.6331	1.14	.8729	1.94	.9738
-2.25	.0122	-1.28	.1003	-0.46	.3228	0.36	.6406	1.16	.8770	1.96	.9750
-2.20	.0139	-1.26	.1038	-0.44	.3300	0.38	.6480	1.18	.8810	1.98	.9761
-2.15	.0158	-1.24	.1075	-0.42	.3373	0.40	.6554	1.20	.8849	2.00	.9772
-2.10	.0179	-1.22	.1112	-0.40	.3446	0.42	.6628	1.22	.8888	2.05	.9798
-2.05	.0202	-1.20	.1151	-0.38	.3520	0.44	.6700	1.24	.8925	2.10	.9821
-2.00	.0228	-1.18	.1190	-0.36	.3594	0.46	.6773	1.26	.8962	2.15	.9842
-1.98	.0239	-1.16	.1230	-0.34	.3669	0.48	.6844	1.28	.8997	2.20	.9861
-1.96	.0250	-1.14	.1271	-0.32	.3745	0.50	.6918	1.30	.9032	2.25	.9878
-1.94	.0262	-1.12	.1314	-0.30	.3821	0.52	.6985	1.32	.9066	2.30	.9893
-1.92	.0274	-1.10	.1357	-0.28	.3897	0.54	.7054	1.34	.9099	2.35	.9906
-1.90	.0287	-1.08	.1401	-0.26	.3974	0.56	.7123	1.36	.9131	2.40	.9918
-1.88	.0301	-1.06	.1446	-0.24	.4052	0.58	.7191	1.38	.9162	2.45	.9929
-1.86	.0314	-1.04	.1492	-0.22	.4129	0.60	.7258	1.40	.9192	2.50	.9938
-1.84	.0329	-1.02	.1539	-0.20	.4207	0.62	.7324	1.42	.9222	2.55	.9946
-1.82	.0344	-1.00	.1587	-0.18	.4286	0.64	.7389	1.44	.9251	2.60	.9953
-1.80	.0359	-0.98	.1635	-0.16	.4365	0.66	.7454	1.46	.9279	2.65	.9960
-1.78	.0375	-0.96	.1685	-0.14	.4443	0.68	.7518	1.48	.9306	2.70	.9965
-1.76	.0392	-0.94	.1736	-0.12	.4523	0.70	.7580	1.50	.9332	2.75	.9970
-1.74	.0409	-0.92	.1788	-0.10	.4602	0.72	.7642	1.52	.9357	2.80	.9974
-1.72	.0427	-0.90	.1841	-0.08	.4681	0.74	.7704	1.54	.9382	2.85	.9978
-1.70	.0446	-0.88	.1894	-0.06	.4761	0.76	.7764	1.56	.9406	2.90	.9981
-1.68	.0465	-0.86	.1949	-0.04	.4841	0.78	.7823	1.58	.9429	2.95	.9984
-1.66	.0485	-0.84	.2005	-0.02	.4921	0.80	.7882	1.60	.9452	3.00	.9986
-1.64	.0505	-0.82	.2061	0.00	.5000	0.82	.7939	1.62	.9474	3.05	.9989
-1.62	.0526	-0.80	.2119	0.02	.5080	0.84	.7996	1.64	.9495		
-1.60	.0548	-0.78	.2177	0.04	.5160						